



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**FRANCESCA DANIELLE GURGEL DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO ENSINO-APRENDIZAGEM NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA  
E SUAS TECNOLOGIAS NA 10ª CREDE NO ESTADO DO CEARÁ,  
PERÍODO 2011-2014**

**FORTALEZA**  
**2015**

**FRANCESCA DANIELLE GURGEL DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO ENSINO-APRENDIZAGEM NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA  
E SUAS TECNOLOGIAS NA 10ª CREDE NO ESTADO DO CEARÁ,  
PERÍODO 2011-2014**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Educação do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Educação. Área de concentração: Avaliação Educacional no eixo Avaliação Ensino-Aprendizagem.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Isabel Filgueiras Lima Ciasca.

**FORTALEZA**

**2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca do Campus de Quixadá

- 
- S235a Santos, Francesca Danielle Gurgel dos  
Avaliação ensino-aprendizagem na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na 10ª CREDE no Estado do Ceará, período 2011-2014 / Francesca Danielle Gurgel dos Santos. – 2015.  
271 f. : il. color., enc. ; 30 cm.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2015.  
Orientação: Profa. Dra. Maria Isabel Filgueiras Lima Ciasca  
Área de concentração: Educação

1. Avaliação – Ensino-aprendizagem 2. Ensino de ciências 3. Formação de professores I.  
Título.

---

CDD 375.5

**FRANCESCA DANIELLE GURGEL DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO ENSINO-APRENDIZAGEM NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA  
E SUAS TECNOLOGIAS NA 10ª CREDE NO ESTADO DO CEARÁ,  
PERÍODO 2011-2014**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Educação do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Educação. Área de concentração: Avaliação Educacional no eixo Avaliação Ensino-Aprendizagem.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Maria Isabel Filgueiras Lima Ciasca (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Nicolino Trompieri Filho (Coorientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Adriana Eufrásio Braga Sobral  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Sinara Mota Neves de Almeida  
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

---

Profa. Dra. Débora Lucia Lima Leite Mendes  
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

A Deus, por Tua presença em minha vida.  
Como sempre tem sido, és meu baluarte.  
A Ti, todo meu amor e gratidão.  
A meus pais, pela força, em especial minha  
mãe, pelas orações.  
A meu esposo, pelo amor, paciência e  
apoio, diante de minha ausência, mesmo  
estando presente.  
A meus filhos, Gabriel e Davi, presentes de  
Deus em minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

À Profa. Dra. Maria Isabel Filgueiras Lima Ciasca, da Universidade Federal do Ceará (UFC), orientadora desta pesquisa, sempre presente em momentos importantes de minha vida acadêmica, a quem admiro e respeito. Obrigada pelas orientações iluminadas nesta longa caminhada do Doutorado em Educação, paciência, amizade e apoio, essenciais para a conquista desta vitória.

Ao Prof. Dr. Nicolino Trompieri Filho, da Universidade Federal do Ceará (UFC), coorientador desta pesquisa, obrigada pela disposição da escuta, orientações, auxílio e sugestões preciosas, minha eterna gratidão.

À Profa. Dra. Adriana Eufrásio Braga Sobral, da Universidade Federal do Ceará (UFC), obrigada pela disponibilidade em participar da banca examinadora na primeira e na segunda qualificação, e pelas propostas valiosas para a melhoria da pesquisa.

À Profa. Dra. Sinara Mota Neves de Almeida, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), e à Profa. Dra. Débora Lucia Lima Leite Mendes, da Universidade Federal do Piauí (UFPI), grata pela participação na banca examinadora da segunda qualificação e contribuições para o enriquecimento da pesquisa.

À equipe da 10ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE) na pessoa de sua coordenadora, Maria Jucineide da Costa Fernandes, pela ajuda e informações prestadas para subsidiar o estudo, importante para a compreensão da realidade educacional da região.

Aos gestores das unidades escolares de Ensino Médio regular da 10ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação, que me receberam e se mostraram abertos a colaborar com o estudo.

Aos gestores e professores que autorizaram minha participação junto ao cotidiano escolar do ano de 2014, em especial nos planejamentos coletivos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, encontros pedagógicos e Formação do Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio da escola, momentos importantes para compreender o contexto escolar e os desafios da área.

Aos amigos de caminhada, Profa. Dra. Lídia Azevedo de Menezes, Profa. Ms. Débora Aldyane Barbosa e Prof. Ms. Elielder de Oliveira Lima, pelas trocas de experiências, apoio e força nesta jornada.

Ao meu cunhado, João Batista Alves Correia, e minha irmã, Ana Cristiane Gurgel Correia, pela acolhida nestes anos de pesquisa e por me incluir em suas orações, como também às irmãs Ana Ruth Gurgel dos Santos e Déborah Rogéria Gurgel Cabó, pelo apoio e encorajamento.

À Secretaria da Educação do Ceará (SEDUC), por ter outorgado tempo para estudo e pesquisa.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro concedido através da bolsa de pesquisa do Doutorado.

[...] ensinar Ciências é procurar que nossos alunos e alunas transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos (CHASSOT, 2011, p. 55).



## RESUMO

A presente pesquisa objetiva avaliar o ensino-aprendizagem dos alunos do Ensino Médio (EM) regular das escolas públicas da 10ª CREDE na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, considerando indicadores internos escolares e externo, formação do professor, condições de trabalho e planejamento escolar, período 2011-2014. Essa avaliação é realizada longitudinalmente com público-alvo de 20 escolas públicas estaduais de Ensino Médio regular, presentes nos 13 municípios da 10ª CREDE. Os procedimentos metodológicos abrangem métodos mistos (quantitativos e qualitativos), através de pesquisa exploratória, descritiva e explicativa, envolvendo pesquisa bibliográfica de autores reconhecidos na linha de Avaliação Educacional e Ensino de Ciências, em destaque Tyler (1976), Guba e Lincoln (2011), Vianna (2005, 2000a, 2000b), Krasilchik (2008, 2000), Chassot (2011, 2004b, 2003), Carvalho e Gil-Pérez (2011); pesquisa documental com consulta e análise dos relatórios disponíveis e resultados do ENEM 2011-2014 através do INEP, banco de dados estatísticos do Ceará, dentre outros; estudo de caso; e análise de dados com o suporte do *software* Excel (versão 2013), que possibilitou o estudo quantitativo e subsidiou o qualitativo. Como decorrência da pesquisa, o estudo evidenciou a 1ª série do EM como decisiva para a permanência ou não dos estudantes na escola; nos resultados do ENEM de 2011 a 2014, há crescimento de 100% das médias de desempenho das escolas na área investigada, embora as maiores concentrações dos alunos se encontrem entre os níveis 1 e 2, refletindo as dificuldades de aprendizagem dos alunos; no perfil de formação dos professores da área, constatou-se que 51,9% cursaram graduação na Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos (FAFIDAM) e 21,8% na Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA); espera-se que essa informação seja útil para articular IES e 10ª CREDE na discussão sobre formação de professores e proposta curricular da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio com foco na alfabetização científica dos alunos. As condições de trabalho docente precisam ser repensadas, dando possibilidade ao professor de estudo, troca de experiências e melhor planejamento das aulas, superando práticas tradicionais por outras construtivistas, centradas em proporcionar aprendizagens significativas aos alunos.

**Palavras-chave:** Avaliação ensino-aprendizagem. Ensino de Ciências. Alfabetização científica. Formação de professores.

## ABSTRACT

The following research aims to assess the teaching-learning process of regular public High School students from 10th CREDE on the field of Natural Sciences and their Technologies, considering external and internal indicators, teacher education, work conditions and school planning between 2011-2014. This assessment is made longitudinally targeting the students from 20 regular public High Schools located on the 13 municipalities that form 10th CREDE. The methodological procedures cover mixed methods (quantitative and qualitative) through exploratory, descriptive and explanatory research, using bibliographic research from acclaimed authors on the field of Educational Assessment and Science Teaching, namely Tyler (1976), Guba and Lincoln (2011), Vianna (2005, 2000a, 2000b), Krasilchik (2008, 2000), Chassot (2011, 2004b, 2003), Carvalho and Gil-Pérez (2011); documental research including consultation and analysis of the available reports and results from ENEM 2011-2014 through INEP, the static database from Ceará, among others; case studies; and data analysis using the Excel software (2013 version), which made the quantitative study possible and subsidized the qualitative study. As a result of the research, the study showed that the 1st grade of HS is decisive to the permanence or non-permanence of the students at school; the results from ENEM 2011-2014 show that there's an increase of 100% on the performance rates from the schools of the researched area, though most of the students are between levels 1 and 2, which shows their learning difficulties; the teacher education profile for the area shows that 51.9% of them graduated at Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos (FAFIDAM) and 21,8% of them at Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA); this information is expected to be useful to articulate universities and the 10th CREDE on the conversation about teacher education and the curricular proposal of the field of Natural Sciences and their Technologies for High School aiming for students' scientific literacy. The teachers' work conditions need to be rethought, giving them the possibility to study, to exchange experiences and to better plan their classes, switching traditional practices for constructive ones, aimed at offering significant learning to the students.

**Keywords:** Teaching-learning assessment. Science teaching. Scientific literacy. Teacher Education.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Questão 50 do ENEM 2012 na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias.....	123
Figura 2 -	Questão 50 do ENEM 2010 na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias .....	124
Figura 3 -	Questão 71 do ENEM 2012 na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias .....	125
Figura 4 -	Questão 82 do ENEM 2011 na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias .....	126
Figura 5 -	Questão do ENEM 2010 na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias .....	127
Figura 6 -	Mapa com a distribuição dos municípios da jurisdição da 10ª CREDE .....	165
Figura 7 -	Documentos pesquisados relacionados aos indicadores internos e externos do “Objetivo 1” e instrumentos utilizados..	167
Figura 8 -	Investigando o perfil docente/IES .....	170
Figura 9 -	Fluxograma do estudo de caso .....	172
Figura 10 -	Avaliação do ensino-aprendizagem na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias .....	175
Figura 11 -	Quantitativo de escolas por nível de desempenho, ENEM 2011-2012 .....	208

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Etapas do modelo CIPP .....	41
Quadro 2 -	Estrutura lógica proposta por Stufflebeam .....	42
Quadro 3 -	Padrão de desempenho em Língua Portuguesa e Matemática no SPAECE, ciclos 2008-2010 e 2009-2011 .....	54
Quadro 4 -	Evolução da abrangência do PISA em suas edições .....	71
Quadro 5 -	Competências desenvolvidas pelo aluno letrado cientificamente, avaliado pelo PISA .....	76
Quadro 6 -	Relação do conjunto de conteúdos por áreas avaliadas em Ciências no PISA e séries no Brasil que abordam a temática.	78
Quadro 7 -	Demonstrativo das situações e contextos avaliados em Ciências.....	81
Quadro 8 -	Percentual de alunos dos países da OCDE e Brasil por nível na escala de proficiência de Ciências .....	82
Quadro 9 -	Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 1 .....	108
Quadro 10 -	Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 2 .....	110
Quadro 11 -	Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 3 .....	111
Quadro 12 -	Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 4 .....	112
Quadro 13 -	Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 5 .....	113
Quadro 14 -	Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 6 .....	114
Quadro 15 -	Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 7 .....	114
Quadro 16 -	Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 8 .....	115
Quadro 17 -	Descrição pedagógica das habilidades possíveis para média das escolas estaduais, ENEM 2014 .....	122
Quadro 18 -	Habilitação exigida para ensino de Biologia, Física e Química.....	155

Quadro 19 - Evolução longitudinal da matrícula por município .....	180
Quadro 20 - Parâmetro para cálculo da distorção série-idade do Ensino Médio .....	198

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Desempenho em Língua Portuguesa no SPAECE, período 2008-2011 .....	53
Gráfico 2 -	Desempenho em Matemática no SPAECE, período 2008-2011 .....	53
Gráfico 3 -	Distribuição do percentual de alunos por nível de proficiência em Ciências .....	85
Gráfico 4 -	Distribuição do percentual de alunos por nível de proficiência quanto à identificação de questões científicas .....	86
Gráfico 5 -	Distribuição do percentual de alunos por nível de proficiência quanto à explicação científica de fenômenos .....	87
Gráfico 6 -	Distribuição do percentual de alunos por nível de proficiência quanto à utilização de evidências científicas .....	89
Gráfico 7 -	Médias de Proficiência em Ciências dos alunos brasileiros nas edições do PISA .....	90
Gráfico 8 -	Comparativo evolutivo da participação dos alunos da 3ª série, período 2007-2012 .....	96
Gráfico 9 -	Demonstrativo da evolução das inscrições no ENEM dos alunos matriculados por escola, período 2012-2014 .....	97
Gráfico 10 -	Comparativo da matrícula, inscrição e participação dos alunos das escolas públicas estaduais no ENEM 2013 e 2014.....	98
Gráfico 11 -	Comparativo entre o número de alunos inscritos e participantes no ENEM 2013-2014 .....	99
Gráfico 12 -	Demonstrativo da evolução matrícula, inscritos e participação dos alunos no ENEM 2011, 2012 e 2013 .....	100
Gráfico 13 -	Comparativo da evolução da aprovação em curso superior em relação ao número de alunos matriculados .....	103
Gráfico 14 -	Distribuição dos resultados do ENEM por área, 2010-2014 ...	117
Gráfico 15 -	Comparativo do crescimento percentual das médias do ENEM entre os anos 2010, 2012, 2013 e 2014 .....	118
Gráfico 16 -	Comparativo da heterogeneidade entre as dependências administrativas .....	119
Gráfico 17 -	Desvio padrão por dependência, ENEM 2012 e 2014 .....	120

Gráfico 18 - Demonstrativo da evolução da matrícula do Ensino Médio regular, período 2010-2013 .....	178
Gráfico 19 - Demonstrativo da evolução da matrícula percentual da 1ª para a 3ª série do EM, ciclo 2012-2014 .....	181
Gráfico 20 - Distribuição do percentual da diminuição da matrícula da 1ª para a 3ª série do EM, ciclo 2012-2014 .....	182
Gráfico 21 - Percentual da evolução da matrícula entre as séries do Ensino Médio de 20 escolas estaduais, período 2012-2014.....	183
Gráfico 22 - Demonstrativo da evolução do rendimento escolar de dois ciclos do Ensino Médio, período 2011-2013 e 2012-2014 .....	185
Gráfico 23 - Evolução da aprovação, ciclo 2012-2014 .....	187
Gráfico 24 - Demonstrativo do crescimento percentual da aprovação, ciclo 2012-2014 .....	188
Gráfico 25 - Demonstrativo da reprovação, ciclo 2012-2014 .....	190
Gráfico 26 - Demonstrativo da evolução percentual da reprovação entre as séries, ciclo 2012-2014 .....	191
Gráfico 27 - Demonstrativo do percentual do abandono escolar, ciclo 2012-2014 .....	193
Gráfico 28 - Evolução percentual do abandono escolar entre as séries do EM, ciclo 2012-2014 .....	194
Gráfico 29 - Distribuição da reprovação e abandono por escola e série, ciclo 2012-2014 .....	195
Gráfico 30 - Dispersão entre aprovação, reprovação e abandono escolar, ciclo 2012-2014 .....	196
Gráfico 31 - Taxa de distorção série-idade do Ensino Médio regular, ciclo 2012-2014 .....	199
Gráfico 32 - Evolução da diferença percentual da distorção série-idade nos 13 municípios, ciclo 2012-2014 .....	200
Gráfico 33 - Comparativo da diferença percentual da distorção série-idade entre as séries de cada escola .....	201
Gráfico 34 - Evolução das médias de desempenho das escolas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, ENEM 2011-2014 .....	205
Gráfico 35 - Comparativo do crescimento percentual entre as edições do ENEM 2011-2014 .....	206

Gráfico 36 - Demonstrativo do crescimento percentual entre as médias de desempenho dos 30 melhores de cada escola e médias gerais, ENEM 2013 e 2014 .....	207
Gráfico 37 - Evolução percentual entre os níveis de desempenho na área de Ciências da Natureza, ENEM 2013 e 2014 .....	209
Gráfico 38 - Distribuição do percentual de professores habilitados para ensinar Ciências nas séries finais do EF, ano letivo 2011 .....	212
Gráfico 39 - Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Biologia, ano 2012 .....	214
Gráfico 40 - Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Biologia, ano 2013 .....	214
Gráfico 41 - Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Química, ano 2012 .....	215
Gráfico 42 - Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Química, ano 2013 .....	215
Gráfico 43 - Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados com habilitação em Química e Biologia, ano 2012 .....	216
Gráfico 44 - Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados com habilitação em Química e Biologia, ano 2013 .....	216
Gráfico 45 - Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados com habilitação em Matemática e Física, ano 2012 .....	217
Gráfico 46 - Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados com habilitação em Matemática e Física, ano 2013 .....	217
Gráfico 47 - Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Física, ano 2012 .....	218
Gráfico 48 - Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Física, ano 2013 .....	218
Gráfico 49 - Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Matemática, ano 2012 .....	219
Gráfico 50 - Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Matemática, ano 2013 .....	219
Gráfico 51 - Representatividade das IES na área de CN na 10ª CREDE, ano 2012 .....	220
Gráfico 52 - Representatividade das IES na área de CN na 10ª CREDE, ano 2013 .....	220



Gráfico 53 - Resultado do cruzamento entre a habilitação do professor com disciplinas que ensinava, ano 2012 .....	223
Gráfico 54 - Resultado do cruzamento entre a habilitação do professor com disciplinas que ensinava, ano 2013 .....	223

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAVE	Associação Brasileira de Avaliação Educacional
AEDA	Autarquia Educacional do Araripe
APA	<i>American Psychological Association</i>
AT	Amplitude Total
CENTEC	Centro de Ensino Tecnológico
CH	Ciências Humanas
CIPP	Contexto, <i>Imput</i> (insumo), Processo e Produto
CN	Ciências da Natureza
CNE	Conselho Nacional de Educação
CPF	Cadastro de Pessoa Física
CREDE	Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DDT	Dicloro-Difenil-Tricloroetano
EaD	Educação a Distância
EEB	Escola da Educação Básica
EF	Ensino Fundamental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENCCEJA	Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
EM	Ensino Médio
EMC	Ensino por Mudança Conceitual
EPP	Ensino Por Pesquisa
EUA	Estados Unidos da América
FAFIDAM	Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos
FUNBEC	Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IES	Instituição de Ensino Superior
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IOC	Instituto Oswaldo Cruz
LC	Linguagens e Códigos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MRE	Movimento do Rendimento Escolar
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PISA	Programme for International Student Assessment
PCA	Professor Coordenador de Área
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDT	Projeto Diretor de Turma
PDDE	Programa Dinheiro Direto na Escola
PNE	Plano Nacional da Educação
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROUNI	Programa Universidade para Todos
QI	Quociente de Inteligência
RE	Regimento Escolar
RG	Registro Geral
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEDUC	Secretaria da Educação do Estado do Ceará
SENACEM	Seminário Nacional do Ensino Médio
SIGE	Sistema Integrado de Gestão Escolar
SISU	Sistema de Seleção Unificada
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Estado Ceará
SME	Secretaria Municipal da Educação
TCT	Teoria Clássica dos Testes
TRI	Teoria de Resposta ao Item
TV	Televisão
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
UESPI	Universidade Estadual do Piauí
UFC	Universidade Federal do Ceará

URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
USAID	United States Agency for International Development
UVA	Universidade Estadual Vale do Acaraú

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	22
2	AVALIAÇÃO EDUCACIONAL: MUDANÇAS CONCEITUAIS NO DECORRER DE QUATRO GERAÇÕES .....	26
2.1	Primeira geração: centralidade na mensuração .....	27
2.2	Segunda geração: valorização dos objetivos educacionais.....	31
2.3	Terceira geração e seu foco no juízo de valor .....	37
2.4	Quarta geração: avaliação construtiva responsiva mediada pela negociação .....	48
3	DA AVALIAÇÃO EXTERNA À INTERNA: O OLHAR SOBRE A REALIDADE ENSINO-APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS .....	58
3.1	Avaliação internacional em larga escala: PISA para além do currículo .....	69
3.1.1	<i>O que se avalia em Ciências?.....</i>	75
3.1.2	<i>Nível de letramento científico brasileiro .....</i>	82
3.2	ENEM no contexto da escola pública de Ensino Médio .....	92
3.2.1	<i>O que é avaliado na área de Ciências da Natureza no ENEM .....</i>	104
3.2.2	<i>Qualidade da aprendizagem na área de Ciências da Natureza.....</i>	116
4	ENSINO DAS CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA.....	131
4.1	Alfabetização científica como compromisso social e científico da área de Ciências da Natureza .....	143
4.2	Formação inicial docente e estágio obrigatório: entre legalidade, realidade e desafios de mudança .....	151
4.3	Jornada e condições de trabalho dos professores .....	160
5	METODOLOGIA .....	165
5.1	Detalhamento da pesquisa por objetivo .....	166
6	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	176
6.1	Análise dos indicadores internos e externo das escolas estaduais da 10ª CREDE .....	176
6.1.1	<i>Da matrícula ao fluxo escolar: o que nos revela sobre a universalização do Ensino Médio?.....</i>	177

6.1.2	<i>Movimento do Rendimento Escolar (MRE): aprovação, reprovação e abandono</i> .....	184
6.1.3	<i>Distorção série-idade, ciclo 2012-2014</i> .....	197
6.1.4	<i>Indicador externo: desempenho das escolas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ENEM, período 2012-2014</i> .....	202
6.2	Perfil da formação de professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, período 2012-2013 .....	210
6.3	As condições e jornada de trabalho do professor: um estudo de caso.....	223
6.3.1	<i>Caracterização da escola e seus desafios</i> .....	224
6.3.2	<i>Condições e jornada de trabalho</i> .....	231
6.3.3	<i>Avaliação do ensino-aprendizagem em meio à realidade escolar</i> .....	233
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	237
	REFERÊNCIAS .....	242
	APÊNDICE A – MATRÍCULA LONGITUDINAL POR MUNICÍPIO.....	259
	APÊNDICE B – MATRÍCULA LONGITUDINAL POR ESCOLA .....	260
	APÊNDICE C – MOVIMENTO DO RENDIMENTO ESCOLAR LONGITUDINAL DAS ESCOLAS DA 10ª CREDE, CICLO 2012-2014 .....	261
	APÊNDICE D – DISTORÇÃO SÉRIE-IDADE LONGITUDINAL, ESTADO E MUNICÍPIOS DA 10ª CREDE .....	262
	APÊNDICE E – EVOLUÇÃO DOS RESULTADOS DO ENEM NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS, PERÍODO 2011-2014 .....	263
	APÊNDICE F – MAPEAMENTO DO PERFIL DE FORMAÇÃO/ IES E LOTAÇÃO DOS PROFESSORES DA 10ª CREDE, PERÍODO 2012-2013 .....	264
	APÊNDICE G – CONSOLIDAÇÃO DO PERFIL DE FORMAÇÃO DO PROFESSOR POR CURSO/HABILITAÇÃO .....	265

APÊNDICE H – ROTEIRO DE ENTREVISTA: GESTOR ESCOLAR.....	266
APÊNDICE I – ROTEIRO DE ENTREVISTA: PROFESSORES .....	268

## 1 INTRODUÇÃO

Várias são as discussões sobre a necessária renovação do ensino das disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias em uma perspectiva de alfabetização científica, cujas aprendizagens devem propiciar ao aluno conhecimento para compreender o mundo natural, auxiliando-o na tomada de decisão que envolva análise, raciocínio e reflexão de questões científicas; desenvolvimento de competências para fazer uso de evidências que fundamentem argumentações e conclusões; e socialização de seu posicionamento, participando ativamente das discussões. Assim, surge um novo desafio para os docentes: promover oportunidades de aprendizagem significativas em suas aulas, desmitificando a ideia de que o aprendizado dos conhecimentos dessa área é para poucos.

O atendimento deste desafio viabilizará a superação da problemática da pesquisa, que envolve a criticidade dos indicadores internos e externo; o baixo desempenho de aprendizagem dos alunos na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias nas avaliações; e a falta de aplicabilidade dos conhecimentos dessa área para a vida em sociedade, ou seja, o aluno não consegue associar a utilidade dos conhecimentos científicos estudados para sua vida cotidiana, demonstrando assim a falta de alfabetização científica.

A evolução da avaliação educacional no país teve como pontos valiosos o acompanhamento e o monitoramento dos indicadores escolares, dentre eles o fluxo da matrícula, o movimento do rendimento escolar, a distorção série-idade e as avaliações externas. Contudo, a forma como se analisam esses indicadores é verticalizada, ou seja, analisa-se comparativamente o crescimento de séries iguais entre os anos com grupos diferentes de alunos, perdendo-se de vista o estudo do mesmo grupo de alunos durante o período em que cursa os três anos do Ensino Médio.

Apesar de a análise ser naturalmente trabalhada na educação verticalizada, a expectativa é gerar, a partir dos resultados dos indicadores, a definição de políticas públicas que venham a contribuir para melhorar a qualidade educacional do país, estados e municípios, o que resultaria na diminuição tanto da reprovação quanto do abandono e da distorção série-idade. Portanto, a pesquisa fez uso dos indicadores internos e externo, mas na perspectiva longitudinal, acompanhando o



percurso do mesmo grupo durante o Ensino Médio e seu desempenho na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

O avanço na política em avaliar externamente os alunos da educação básica expandiu-se do foco das disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática para a disciplina de Ciências do Ensino Fundamental e para o conjunto das disciplinas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Física, Química e Biologia), reconhecendo-se estas como essenciais para a compreensão do mundo e do meio em que se vive, para o avanço tecnológico e a consciência crítica dos benefícios e malefícios que a Ciência pode acarretar para a sociedade.

Assim, as avaliações externas com foco na área de Ciências têm como premissa analisar se o que os alunos aprenderam durante sua vida escolar em Ciências, Física, Química e Biologia tem utilidade/aplicabilidade para sua vida em sociedade, se sabem reconhecer a necessidade de determinados conhecimentos científicos para resolução de situações-problema e aplicá-los.

Os primeiros resultados das avaliações de desempenho dos alunos em Ciências no Programme for International Student Assessment (PISA) e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) indicaram a fragilidade da aprendizagem nas disciplinas das Ciências, não demonstrando real aplicabilidade para sua vida em sociedade, fato que estimulou a presente investigação considerando a experiência como professora na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Diante desses resultados e da discussão em torno das mudanças necessárias no ensino das Ciências, a presente pesquisa “Avaliação ensino-aprendizagem na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na 10ª CREDE no Estado do Ceará, período 2011-2014” buscou avaliar o ensino-aprendizagem dos alunos do Ensino Médio Regular das escolas públicas da 10ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (10ª CREDE) na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, considerando os indicadores internos e externo, a formação do professor, as condições de trabalho e o planejamento, no período 2011-2014.

A fim de atender ao objetivo geral, definiu-se como objetivos específicos a serem investigados: 1 – analisar os indicadores internos escolares (matrícula, movimento do rendimento escolar e distorção série-idade) e externo (ENEM) na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias das escolas de Ensino Médio Regular; 2 – investigar o perfil de formação dos professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, em efetiva regência nas escolas estaduais de Ensino Médio regular

da 10ª CREDE, período 2012 e 2013, associando sua habilitação legal com as disciplinas que ensinam e a identificação da Instituição de Ensino Superior (IES) responsável por sua formação; 3 – analisar as condições de trabalho do professor de Ensino Médio na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, diante da jornada de trabalho, destacando-se planejamento escolar e sua relação com o ensino-aprendizagem.

O segundo capítulo discute “Avaliação educacional: mudanças conceituais no decorrer de quatro gerações” buscando compreensão do conceito que se tinha da avaliação em cada geração, como era utilizada e refletindo sobre como tem sido adotada a avaliação no contexto atual. O estudo fundamentou-se em Guba e Lincoln (2011), Escudero (2003), Correia (2002), Vianna (2000a) e Tyler (1976), dentre outros autores reconhecidos na linha de pesquisa Avaliação Educacional.

O terceiro capítulo “Da avaliação externa à interna: o olhar sobre a realidade ensino-aprendizagem das Ciências” aborda a diferença entre avaliação externa e interna, a partir do referencial de quem avalia e é avaliado, debatendo sobre o propósito do resultado dessas avaliações para definição de políticas públicas e uso interno da escola como instrumento pedagógico formativo.

Oportunamente no terceiro capítulo discutem-se duas avaliações externas: uma internacional, o PISA, e outra nacional, o ENEM, as quais avaliam, respectivamente, o desempenho dos alunos de 15 anos em Ciências, e as competências e habilidades desenvolvidas pelos estudantes concludentes da 3ª série do Ensino Médio (EM) na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias. Foram analisadas a organização, os critérios avaliados e o desempenho dos alunos nessas avaliações; para tanto, dentre os autores que subsidiaram as discussões, destacam-se: Worthen, Sanders e Fitzpatrick (2004), Gatti (2013), Perrenoud (1999), Fernandes e Gremaud (2009).

No quarto capítulo fez-se um estudo sobre o “Ensino das Ciências na educação brasileira”, avaliando a influência das questões políticas, econômicas, sociais e culturais no currículo adotado na educação dentro de um certo contexto histórico, além das características do ensino-aprendizagem das Ciências mediante as demandas que surgiram na sociedade. No referido capítulo abordou-se a emergência da alfabetização científica dos jovens como compromisso social e científico através do estudo das disciplinas de Física, Biologia e Química, gerando a necessidade de um novo perfil de formação docente. Fundamentaram esse estudo autores

reconhecidos na pesquisa sobre o ensino das Ciências, dentre eles: Krasilchik (2008, 2000), Chassot (2011, 2004b, 2003) e Carvalho e Gil-Pérez (2011).

O quinto capítulo esclarece a metodologia empregada na pesquisa, embasada nos autores Creswell (2010), Gil (2010), Boaventura (2011) e Bardin (2011). Foi detalhada a partir dos objetivos específicos, considerando a complexidade dos dados coletados, consolidados e analisados. Para tanto, a investigação foi longitudinal, com público-alvo de 20 unidades escolares de Ensino Médio regular, distribuídas em 13 municípios, fazendo-se uso de métodos mistos (quantitativos e qualitativos), através de pesquisa exploratória, descritiva e explicativa, envolvendo pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso. Na análise dos dados quantitativos, fez-se uso do *software* Excel (versão 2013), cujo resultado subsidiou a análise qualitativa.

O sexto capítulo apresenta e discute os resultados da pesquisa envolvendo a análise dos indicadores internos e externo das escolas estaduais, período 2011-2014; identifica o perfil de formação docente da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias; e analisa as condições e jornada de trabalho do professor através de um estudo de caso.

Na sequência, o sétimo capítulo apresenta as considerações finais da investigação com foco na avaliação do ensino-aprendizagem da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias diante do quadro de resultados envolvendo matrícula, movimento do rendimento escolar, distorção série-idade, média de proficiência das escolas no ENEM, perfil de formação docente/IES, condições e jornada de trabalho, e planejamento escolar.

Espera-se, com este estudo, aproximação entre as escolas de educação básica e IES para discussão sobre o currículo da área e seus objetivos educacionais, se estes têm atendido a essa nova demanda em alfabetizar cientificamente os alunos, como também o modelo de formação docente que qualifique o professor para trabalhar os conteúdos construtivamente, de forma a transparecer aos alunos sua utilidade para vida em sociedade.

## **2 AVALIAÇÃO EDUCACIONAL: MUDANÇAS CONCEITUAIS NO DECORRER DE QUATRO GERAÇÕES**

O indivíduo exerce com espontaneidade, em sua vida pessoal e profissional, a tomada de decisão. Observa-se que, apesar de não ter consciência da avaliação espontânea que faz para nortear sua decisão, o sujeito analisa aonde quer chegar e qual o caminho mais adequado para alcançar seu objetivo para então decidir. No processo de tomada de decisão, por mais simples que seja, a pessoa está exercendo um julgamento carregado de valores culturais.

A partir da década de 1950, é possível encontrar registros da preocupação em conceituar o termo avaliação em literatura específica. Percebe-se aí variação de significado dependendo da época, situação e finalidade em que era e ainda é utilizada. Para Guba e Lincoln (2011), o conceito de avaliação variou no tempo de acordo com o contexto histórico vivenciado pelos indivíduos, considerando quais eram os propósitos das avaliações e a filosofia adotada pelos responsáveis diretamente pela avaliação.

Na educação não é diferente; as discussões voltadas para a avaliação têm tido mudanças conceituais no decorrer das gerações, que variam em dois sentidos, segundo a visão de Correia (2002), a saber: conceito de avaliação relacionado à psicometria, com caráter classificatório, e conceito de regulação, que valoriza o processo com intencionalidade formativa.

Apesar da inclusão no cotidiano escolar de discussões sobre uso da avaliação como regulação formativa para melhoria do ensino e aprendizagem, defendida por Depresbiteris (2011), Hadji (2001) e Perrenoud (1999), esse debate não tem acarretado superação da prática avaliativa tradicional regularmente adotada pelos docentes.

Correia (2002) considera que a pouca adoção dessa regulação se dá pela complexidade da ação envolvida, exigindo do professor: primeiramente, conhecer sobre avaliação; em seguida, adotar a prática avaliativa reguladora; finalizando, saber fazer. A situação registrada pela referida autora muito se deve ao resultado histórico do uso da avaliação na educação, considerando que os atuais docentes que hoje avaliam já foram sujeitos avaliados.

Para compreender a evolução do conceito e uso da avaliação no meio educacional, fazendo relação com o contexto que será vivenciado, faz-se necessário

recuperar um pouco da história da avaliação educacional ao longo de suas quatro gerações, evidenciando as mudanças conceituais ocorridas em decorrência das novas exigências/necessidades da sociedade. Assim, explora-se cada geração nos próximos itens deste capítulo.

## 2.1 Primeira geração: centralidade na mensuração

No percurso histórico, a “primeira geração” é conhecida entre os estudiosos da área de avaliação como *geração da mensuração*, compreendendo um período que vai até meados de 1930. Nesse período, crianças e jovens eram submetidos a exames escolares orais e dissertativos, que deveriam mensurar o que os alunos sabiam dos conteúdos abordados na escola. De acordo com Guba e Lincoln (2011), os alunos precisariam “regurgitar” nos exames, ou seja, colocar para fora ou vomitar tudo que tinham memorizado.

Vejamos um trecho da obra “Cartas do Professor da Roça”, do docente Manoel José Pereira Frazão, datada de 1864, que retrata como a avaliação era utilizada na época. Ressalte-se que essa obra foi resultado de uma coletânea de artigos individuais publicados inicialmente no Constitucional entre março e abril de 1863, com o objetivo de alertar as autoridades responsáveis para as irregularidades vivenciadas na instrução pública da corte.

Oportunamente serão destacados os questionamentos em relação à regularidade dos exames da Instrução Pública da época, embora os demais problemas relatados pelo professor de Matemática sejam surpreendentemente semelhantes à realidade educacional atual.

1º Sobre a falta de um plano de exames concertado de modo a ser conhecido por todos; 2º Sobre a ausência de regras fixas para o julgamento; 3º Sobre a falta de harmonia do programma do examinador e do examinado; 4º Sobre a falta de publicidade, que compromete a moralidade do acto; 5º Sobre mil outras asserções, que, sem serem muito bem fundadas, não deixam contudo de ter sua razão de ser (FRAZÃO, 1864, p. 4).

As preocupações do professor estavam pautadas no processo sem critérios, clareza e transparência dos exames aplicados à época, o que resultava em índices elevados de alunos reprovados. O fato rotineiro já era visto por alguns profissionais como algo normal, o que, segundo o referido autor, tinha um efeito

prejudicial nos alunos, que era “tirar o brio ao aluno, acostumando-o a reprovações, é sem duvida (sic) destruir-lhe o primeiro elemento que lhe podia servir de estímulo!” (FRAZÃO, 1864, p. 11-12). A problemática questionada pelo professor é retratada por Luckesi (2006) na atualidade como Pedagogia do Exame, da qual alguns professores fazem uso do exame/avaliação de modo excludente, punitivo e classificatório.

Essa similaridade do passado com os dias atuais abrange também o sentimento de pânico que alguns alunos demonstravam em situações de avaliação, ocasionando o bloqueio dos registros na memória do assunto estudado, o famoso “branco”. A falta do olhar diferenciado, necessário para identificar essas situações, levava jovens com condições de aprovação à reprovação.

Entre 1800 e 1900, novas exigências surgem no meio educacional devido à revolução industrial, o que resulta na necessidade de reformar os sistemas de ensino nos meios norte-americano e inglês. Em vista disso, há uma preocupação em conhecer a organização e o funcionamento dos sistemas educacionais e a eficácia dos programas adotados. Para tanto, foram constituídas comissões que realizaram o estudo de modo informal. Nesse período, houve adoção dos testes de rendimento tendo como foco identificar os alunos mais aptos, através da medição do quanto o aluno tinha adquirido em conhecimento, segundo a visão de Correia (2002) e Guba e Lincoln (2011).

No período entre 1900 e 1930, idade da eficiência e dos testes, é inserida no meio educacional a gestão científica, resultando na medição da eficiência dos programas adotados pela escola, do ensino dos professores e da própria escola através de testes objetivos. Registra-se, nessa época, a importância dada aos testes de rendimento do aluno com a finalidade de examinar seu conhecimento.

O foco da avaliação até meados de 1930 era a medição fundamentada no avanço da psicometria. Correia (2002, p. 13) salienta a colaboração de Francis Galton e Alfred Binet nessa época, a saber: o inglês Francis Galton (1822-1911) elabora e aplica testes psicométricos com a finalidade de medir diferenças individuais de capacidade mental, defendendo que há “correlação entre as capacidades sensoriais, passíveis de serem medidas, e a inteligência”; o francês Binet (1857-1911), pedagogo e psicólogo, cria teste com a finalidade de medir a inteligência, identificando o nível mental do indivíduo.

Galton defendia a eugenia por acreditar que as qualidades nobres de um indivíduo eram resultado da hereditariedade. Portanto, o meio educacional e social do

qual o indivíduo fazia parte não tinha influência sobre ele, ou seja, não era fator determinante que justificasse seu sucesso ou fracasso. Nessa concepção, não adiantava o indivíduo fazer nenhum esforço físico ou mental que não fosse condizente com a capacidade determinada pela herança genética.

Assim, para se obter a qualidade de uma raça superior, haveria a necessidade de identificar indivíduos de genialidades excepcionais para estimular a reprodução entre eles. Nessa perspectiva, Galton propõe os testes de inteligência para diferenciar os indivíduos com níveis de capacidades inferiores dos indivíduos superiores; estes receberiam incentivo financeiro para constituir uma família e procriar (SCHULTZ, D.; SCHULTZ, S., 2009).

No que diz respeito a Binet, há um fato curioso do teste que desenvolveu, o qual buscou atender a uma solicitação do ministro da educação francês, que estava sendo pressionado pelos professores a realizar uma triagem a fim de dissociar crianças “normais” das que apresentavam “retardo mental”; a estas últimas era atribuída a culpa pelo atraso das ditas “normais”.

Após várias tentativas ineficazes de organização do teste para identificar a idade mental das crianças, Binet finalmente percebeu através da observação que as crianças com algum tipo de deficiência mental não conseguiam desenvolver atividades simples e necessárias do cotidiano, como, por exemplo, contar dinheiro. Então, organizou uma série de 30 tarefas alinhadas à faixa etária da criança em que esta, se fosse normal, teria condição de desenvolvê-las, e a que não conseguisse seria rotulada como detentora de retardo mental; daí o termo “idade mental” (GUBA; LINCOLN, 2011; GIRARDI, 2005).

Binet definiu uma escala de medição da inteligência que influenciou a concepção e o uso dos testes de Quociente de Inteligência (QI) atuais, sendo inicialmente utilizada pela Psicologia e posteriormente, considerando a dimensão de identificar através de um teste psicométrico o QI de cada indivíduo, adotada por várias escolas para classificar os alunos e, a partir dos resultados desse teste, acompanhar o progresso de suas aprendizagens nas disciplinas ensinadas.

No intuito de melhorar a fidedignidade dos resultados dos testes, o sistema educacional dos Estados Unidos da América aplicou testes que tinham parâmetros estandardizados, em sua maioria estruturados com questões fechadas de múltipla escolha. A preocupação com a veracidade dos resultados dos exames escritos e orais, e seu significado em relação aos alunos, dá início ao desenvolvimento da

docimologia pelo psicólogo francês Henri Piéron, no período entre o século IX e a primeira metade do século XX. A esse respeito, Correia (2002) verificou possíveis três fases, a saber:

- ✓ 1ª fase: considerada crítica, pois são reveladas inconsistências nos exames devido à desarmonia entre seus resultados e a classificação escolar, além das discordâncias entre os responsáveis pelos exames;
- ✓ 2ª fase: marcada pela busca de esclarecimento das inconsistências existentes nos exames;
- ✓ 3ª fase: caracterizada pelo pouco investimento em estudos sobre os exames; além disso, a docimologia passou a ser questionada, resultando na criação da edumetria, “ciência da medida aplicada às ciências da educação” (CORREIA, 2002, p. 13).

Nesse momento, algumas situações marcantes na história da humanidade contribuíram para a disseminação dos testes, dentre elas: a seleção de homens para o alistamento das forças armadas na Primeira Guerra Mundial, em que a responsabilidade de elaborar o teste de inteligência coube à *American Psychological Association (APA)*, que ficou conhecida como *Army Alpha*, “primeiro teste de inteligência aplicado a grupos [...], ministrado com êxito em mais de 2 milhões de homens” (GUBA; LINCOLN, 2011, p. 30); a ascensão da abordagem científica nas pesquisas de Ciências Sociais, buscando seguir um viés de administração científica em relação ao tempo e ao movimento para tornar as pessoas mais produtivas no trabalho na década de 1920 – quando essa abordagem foi contestada, ela já tinha sido implantada no meio educacional. A seguir, relato de como eram vistos os alunos e de que serviam os testes:

Os alunos eram vistos como ‘matéria-prima’ a ser ‘processada’ na ‘fábrica’ da escola, presidida, de maneira suficientemente apropriada, pelo ‘superintendente’ escolar. Os testes desempenhavam uma função decisiva para o desdobramento dessa representação; eles eram vistos como um meio para determinar se os alunos estavam à altura das ‘especificações’ que a escola havia estabelecido, especificações que, a essa época da história, eram principalmente e intrinsecamente preparatórias para a faculdade (GUBA; LINCOLN, 2011, p. 32).

É perceptível que algumas situações ainda se encontram em evidência nas escolas atualmente, considerando que o Ensino Médio regular está voltado para aprovação dos alunos no ENEM e/ou vestibulares, a fim de incluí-los no Ensino



Superior. O avaliador exercia função essencialmente técnica nessa geração, devendo ter conhecimento e domínio da diversidade de procedimentos e instrumentos mensuráveis adequados a serem aplicados nas mais variadas pesquisas investigativas, como também ter condições de elaborar instrumentos para situações específicas.

## **2.2 Segunda geração: valorização dos objetivos educacionais**

A segunda geração é batizada por Stake como “descrição”, em vista das características peculiares que o avaliador assumia de descritor (GUBA; LINCOLN, 2011). Surgiu como necessidade de suprir as lacunas da primeira geração (cujos testes informavam dados apenas dos alunos), expandindo o olhar para avaliar os programas curriculares adotados pelas escolas. Passou-se a questionar se tais testes eram adequados às expectativas de ascensão social e econômica dos indivíduos através do meio educacional.

No período pós-guerra, vários indivíduos que anteriormente não teriam condições de acesso à escola passaram a não somente aspirar, mas também a frequentá-la, fato que não foi peculiar apenas nas escolas secundárias americanas. O ensino no Brasil também se expandiu a partir de 1930, consequência do crescimento na demanda social da população por educação, a qual acreditava ser esta a única forma de ascender socialmente e conseguir melhoria de qualidade de vida, circunstância discutida por Romanelli (2010) em seu estudo sobre a história da educação no Brasil.

De acordo com Guba e Lincoln (2011), o currículo das escolas norte-americanas era voltado a preparar seus alunos para a faculdade; para tanto, era exigido um total de créditos e especificavam-se quais créditos seriam obrigatórios para o aluno concluir o ensino secundário e ascender às faculdades e universidades. Essa forma de organização era conhecida como sistema *Carnegie*, que, segundo a visão das IES da época, era a preparação adequada para que se chegassem a elas apenas alunos “preparados” ou em condições de acompanhar suas propostas curriculares. As IES se posicionavam contra a proposta de abolir esse sistema nas escolas secundárias, com receio de serem forçadas a matricular alunos sem a qualificação necessária para dar prosseguimento aos estudos.

Diante dessa situação, um programa conhecido como *Eight-Year Study* (Estudo de Oito Anos) foi implementado em 30 escolas secundárias, compreendendo escolas públicas e privadas, com o objetivo maior de investigar a validade da concepção do sistema *Carnegie* em relação à organização das escolas secundárias para preparação dos alunos. Para isso, as escolas participantes tiveram a liberdade de organizar seus currículos, e seus respectivos alunos seriam admitidos por faculdades que estavam participando do programa, portanto sem exigir os critérios *Carnegie*. A organização do programa entre escolas secundárias e faculdades tinha o seguinte propósito:

[...] demonstrar que os alunos capacitados de acordo com esses currículos não convencionais mesmo assim seriam capazes de ter um bom desempenho na faculdade. O período de oito anos foi escolhido para possibilitar que pelo menos uma coorte (sic) desses alunos concluísse quatro anos completos da escola secundária e quatro anos do ensino superior (GUBA; LINCOLN, 2011, p. 34).

O questionamento central era como poderiam avaliar se os novos currículos desenvolvidos pelas escolas estavam tendo êxito na vida escolar de seus alunos, evitando que estes fracassassem no Ensino Superior. Então, surge na história desta geração Ralph W. Tyler, cujo primeiro emprego na educação foi em 1923 como professor de Ciências do Ensino Médio em Pierre, Dakota do Sul.

No momento de sua experiência docente nessa disciplina, Tyler e os demais professores estavam vivenciando a geração da mensuração na avaliação. No intuito de avaliar seus alunos, elaborou um teste que o ajudou a identificar as lacunas em se testar valorizando apenas a memorização. Suas primeiras conclusões o impulsionaram em suas investigações em relação à teoria, ao desenvolvimento curricular e à avaliação educacional, o que lhe conferiu alcançar o título de Doutor pela Universidade de Chicago em 1927.

O programa “Estudo de Oito Anos” foi implementado no campus da Universidade Estadual de Ohio, onde Tyler era chefe do Departamento de Pesquisa Educacional. O que poucos sabem ou raramente exploram é que essa não foi a primeira experiência de Tyler em trabalhar com elaboração de testes para avaliar a aprendizagem dos alunos tendo como parâmetro a proposta curricular adotada, pois ele já havia vivenciado experiência similar nas faculdades integradas à universidade citada. Os resultados esperados já eram batizados como objetivos, embora ainda fortemente marcados pela valorização à mensuração; com isso, o desafio de Tyler

seria “aperfeiçoar os currículos que estavam sendo desenvolvidos e confirmar se eles estavam funcionando” (GUBA; LINCOLN, 2011, p. 35). A partir dessa proposta, surgiu a avaliação de programas.

Essa geração, além da especificação de Stake, é conhecida entre os estudiosos da avaliação como idade tyleriana, devido ao nome de seu idealizador, Ralph Tyler. No período registrado de 1930 a 1945, Tyler desenvolve nas escolas secundárias americanas o plano *Eight Year Study of Secondary Education*, centrado em objetivos, cujo propósito era elaborar novos currículos e planos de ensino com foco no ensino-aprendizagem, seguindo quatro questões, conforme Tyler (1976), a saber: 1) Quais objetivos a escola precisa alcançar?; 2) Quais experiências poderão ser proporcionadas aos alunos visando alcançar os objetivos estabelecidos?; 3) Como as experiências educacionais devem ser organizadas de modo a assegurar sua eficácia?; 4) Como avaliar se os objetivos foram alcançados?

Percebe-se que o foco de Tyler está nos objetivos educacionais que devem ser estabelecidos e alcançados pela escola mediante seu trabalho com o aluno, cujo sucesso será obtido caso o aluno seja produto de uma transformação por meio do ensino, fato que somente ocorrerá se este alcançar os objetivos estabelecidos, comprovados através de métodos avaliativos. Nessa perspectiva, Tyler passa a fazer uso da expressão avaliação na educação no início da década de 1930, definindo três funções básicas, segundo Correia (2002): um programa de educação que esteja constantemente sendo aprimorado; o estabelecimento do nível de objetivos alcançados; e o registro da ocorrência de mudanças no desempenho dos alunos diante dos objetivos estabelecidos. Assim, avaliação para Tyler (1976, p. 98-99):

[...] consiste essencialmente em determinar em que medida os objetivos educacionais estão sendo realmente alcançados pelo programa do currículo e do ensino. No entanto, como os objetivos educacionais são essencialmente mudanças em seres humanos – em outras palavras, como os objetivos visados consistem em produzir certas modificações desejáveis nos padrões de comportamento do estudante – a avaliação é o processo mediante o qual se determina o grau em que essas mudanças de comportamento estão realmente ocorrendo.

Na expectativa de se estabelecer um currículo vivo<sup>1</sup>, a escola precisa conhecer a história de vida do aluno, em que contexto social está inserido, visando a

---

<sup>1</sup> Compreenda-se “currículo vivo” como aquele que mantém relação com o cotidiano dos estudantes. Portanto, para ser considerado vivo na visão de Moraes (2010), o currículo precisa estar em constante movimento, estabelecendo diálogo entre teoria e prática para superação da abstração

definição de objetivos possíveis de serem alcançados, comprovados através de sua aprendizagem. Para tanto, é imprescindível, segundo Tyler (1976), a seleção de objetivos curriculares significativos em número e importância para a vida do aluno. Com isso, o uso de testes baseados na norma teria como fundamento a congruência dos objetivos programáticos com os resultados reais, ou seja, seria avaliado o que os alunos teriam aprendido dos objetivos previstos.

O estudo de Tyler resultou na publicação do livro *Basic Principles of Curriculum and Instruction*, que nos faz refletir sobre a importância de elaborar um programa de ensino que tenha objetivos claros. Os objetivos seriam o suporte para selecionar conteúdos e materiais, planejar estratégias pedagógicas para o ensino e, com base nisso, elaborar testes e exames. Assim, o programa curricular é visto por Tyler como uma ferramenta importante para nortear o ensino e transformar o comportamento do aluno.

Tyler (1976) relata como é significativa a coleta de informações pela escola sobre os interesses dos alunos, associando-os à realidade da comunidade na qual estão inseridos, como também os problemas sociais enfrentados. A partir da análise dessas informações, deverão ser definidos quais objetivos educacionais serão trabalhados pela escola, relacionando os assuntos ao cotidiano do aluno na perspectiva de estimular sua participação na aula.

Na visão dos progressistas, quando “as situações escolares versam sobre assuntos de interesse para o aluno, ele participará ativamente dessas situações e aprenderá, assim, a lidar eficientemente com essas situações” (TYLER, 1976, p. 10), sendo necessário investigar quais são seus interesses, problemas vivenciados e expectativas. A compreensão dessas informações subsidiará quais objetivos educacionais deverão ser selecionados.

Os essencialistas discordam dessa visão dos progressistas de limitar os objetivos educacionais à experiência de vida dos alunos, supondo que isso limitaria o conhecimento ensinado. Em contrapartida, defendem que os objetivos educacionais devem ser elencados partindo da herança cultural, valorizando o conhecimento acumulado entre gerações de milhares de anos.

É importante ressaltar que partir do conhecimento prévio e/ou do interesse do aluno não significa restrição ao conhecimento, mas uma estratégia para explorar

os conteúdos e, com isso, favorecer a ampliação/aprofundamento do conhecimento do aluno ou superação de ideias espontâneas ou concepções equivocadas.

Tyler reflete sobre os objetivos avaliados como necessários pelos especialistas responsáveis por definir os conteúdos abordados nos livros didáticos. Em 1976, o autor já registrava que esses objetivos eram os mais utilizados, o que se devia ao ensino focado no uso do livro didático, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior, como indicação do que deveria ser trabalhado na disciplina, consolidando a visão do autor que escreveu o material no meio escolar, através de sua reprodução pelo professor que faz uso do mesmo.

A discussão gira em torno da quantidade e adequação de objetivos previstos para os alunos aprenderem, em muitos casos considerados essencialmente técnicos e inadequados para o nível médio. Embora seja uma realidade registrada em 1976, o questionamento que Tyler (1976, p. 24) fez para alertar os especialistas responsáveis pela produção do material didático poderia ser utilizado atualmente, a saber: “[...] com que pode contribuir a sua disciplina para a educação de jovens que não se destinam a ser especialistas no seu campo; qual pode ser a contribuição da sua disciplina para o leigo, o cidadão comum?”.

Nos dias de hoje, os jovens no Ensino Médio fazem o mesmo questionamento, não encontrando sentido e uso nos conteúdos abordados em sala de aula, a não ser dominar os conteúdos para serem submetidos às avaliações de rendimento escolar, a fim de aprovação interna e/ou uso destes em avaliações externas, como ENEM e vestibulares.

Detendo-se à disciplina de Ciências, os relatórios das comissões instituídas para avaliar o programa curricular na época estabeleceram três funções essenciais a serem consideradas para definir quais objetivos seriam necessários trabalhar, visando contribuir com a educação dos alunos, independentemente de seguirem carreira científica ou não: 1ª) medidas preventivas para saúde individual e coletiva, conhecendo formas de contaminação e proliferação de doenças para evitar o contágio, além da importância da higienização própria e do meio para se manter saudável; 2ª) utilização e conservação das riquezas naturais, refletindo uma preocupação com o uso dos recursos de forma sustentável; 3ª) subsidiar o aluno sobre a realidade da qual faz parte, refletindo sobre a relação do ser humano com o meio e do mundo em que vive em relação ao universo que conhece.

Os relatórios das comissões em relação aos interesses gerais dos alunos e as contribuições que cada disciplina poderia dar para a educação enumeraram uma lista considerável de objetivos que deveriam ser alcançados pelas escolas. Tyler (1976) convida o educador para fazer leitura dos relatórios com a intenção de abstrair os objetivos essenciais, refletindo criticamente sobre a real necessidade destes. Na oportunidade, sinaliza a incongruência de alguns objetivos e alerta que se deve trabalhar com um número pequeno de objetivos, visto o trabalho e o tempo necessários envolvidos em cada um para ajudar o aluno a alcançá-lo.

Um programa educacional não é eficaz quando se empreende tanta coisa que muito pouca é realizada. É essencial, por conseguinte, selecionar o número de objetivos que podem realmente ser atingidos num grau significativo dentro do tempo disponível, e que esses sejam objetivos realmente importantes. Mais ainda: o conjunto de objetivos deve ter um alto grau de coerência, a fim de que o estudante não seja lançado em confusão por padrões contraditórios de comportamento humano (TYLER, 1976, p. 30).

A citação proferida evidencia a realidade do currículo do Ensino Médio nas três áreas do conhecimento, cujos programas elencam vários objetivos que delineiam quais competências e habilidades os alunos devem ter desenvolvido quando concluírem o Ensino Médio. Todavia, faz-se necessário refletir sobre a contribuição dos assuntos estudados pelos alunos para sua vida, se estes estão dando-lhes condição de participar conscientemente e ativamente das discussões de âmbito pessoal e social, se há clareza do 'porquê' e 'para quê' é importante aprendê-los, além da adequação, do quantitativo e da forma com que esses conteúdos são ensinados e avaliados.

Dando sequência ao percurso, antes de 1942, a avaliação tinha foco na aprendizagem do aluno, porém, com a evolução dos programas educativos federais (nacionais e internacionais), o olhar da avaliação passou a abranger currículo, professor e escola. Com isso, a proposta de Tyler apresenta como vantagem a possibilidade de reformulação curricular com subsídios para melhorias em favor da aprendizagem dos alunos; estabelece relação entre objetivos curriculares, experiências de aprendizagem e avaliação; assim, os objetivos definem o que os alunos precisam aprender, e se avalia se isso ocorreu.

Tyler (1976) comenta sobre a inviabilidade de se valorar o programa de ensino através de uma única avaliação dos alunos, geralmente quando se finaliza o estudo do programa estabelecido, considerando que não haverá parâmetro para

comparar se o aluno evoluiu ou não, já que não há informações sobre o conhecimento do aluno antes de estudar o programa. Para tanto, defendia a necessidade de duas avaliações, sendo uma no início do processo para fazer um diagnóstico e outra no decorrer do estudo do programa, a fim de definir a evolução da aprendizagem do aluno.

Em seu estudo, Tyler (1976) previa o que muitos professores relatam no cotidiano escolar atualmente: o fato de os alunos esquecerem determinados assuntos estudados. Tal problema precisaria ser investigado com aplicação de um terceiro teste, a fim de analisar até que ponto há permanência de aprendizagem após algum tempo de conclusão do estudo. Essa indicação de Tyler se deu pelos resultados de vários estudos em relação ao esquecimento dos alunos, cujos dados indicavam que 50% dos alunos que concluíam curso universitário, em apenas um ano depois, tinham esquecido o conteúdo assimilado durante o curso, chegando ao esquecimento de 80% após dois anos. As evidências revelavam que os alunos se lembravam mais de assuntos que tiveram a oportunidade de relacionar com sua vida cotidiana.

O fato apresenta similaridade com o discurso dos professores do Ensino Médio acompanhados no planejamento coletivo, que registra que é preciso rever assuntos estudados no ano anterior para dar seguimento ao aprofundamento do conteúdo, pois os alunos relatam que não viram. Porém, como em alguns casos a disciplina tem o mesmo professor do ano anterior, e este alega que foi explicado, conclui-se que o aluno não assimilou o conteúdo.

Portanto, é de suma importância planejar o currículo considerando o que é imprescindível o aluno aprender, definindo objetivos educacionais consistentes e válidos para a vida. Busca-se avaliar se os objetivos estão sendo alcançados por meio de estratégias pedagógicas que favoreçam aprendizagens significativas para resultar no sucesso escolar do aluno e reflexão cotidiana da prática docente, lembrando que a partir da segunda geração se percebeu que o professor poderia fazer uso de instrumentos variados para avaliar a aprendizagem do aluno.

### **2.3 Terceira geração e seu foco no juízo de valor**

Os trabalhos de Tyler não tiveram prosseguimento na terceira geração, embora tenham contribuído para o avanço na melhoria dos aspectos técnicos da

avaliação visando extinguir todo o caráter subjetivo inerente a ela, bem como a expansão da aplicação de testes tendo como referência a norma.

A terceira geração da avaliação se inicia um ano após o término da Segunda Guerra Mundial, entre os anos 1946 e 1972. A avaliação tem como foco o *juízo de valor*, subdividindo-se em dois períodos diferenciados, a saber: o primeiro período compreende os anos de 1946 a 1957, conhecido como idade da inocência ou da ignorância, cujas características estavam relacionadas ao objetivo de superar o sofrimento ocasionado pela guerra; o segundo período abrange os anos de 1958 a 1972, nomeado como idade do realismo ou da expansão. Em 1957, a União Soviética lança ao espaço o *Sputnik*, impactando o meio educacional nos Estados Unidos da América (EUA), que se sentem ameaçados na corrida do avanço tecnológico. Assim, os currículos adotados nos sistemas de ensino passam a ser questionados, assim como os procedimentos metodológicos utilizados para desenvolver os conteúdos em sala de aula.

A *International Evaluation Association* promove encontro, no ano de 1958, entre pesquisadores de vários países com o objetivo de analisar comparativamente os sistemas escolares através de seus currículos, diante da necessidade de reformas curriculares adequadas à evolução científica e tecnológica vivenciada à época. Os pesquisadores concluíram que os testes normalizados propostos por Tyler não tinham condições de dar as respostas necessárias aos questionamentos sobre a transformação dos sistemas educacionais que o período exigia.

Diante do não atendimento do modelo de Tyler à real necessidade para se avaliar como promover a evolução dos sistemas educacionais, surgem novas finalidades para o uso da avaliação, dentre elas conseguir informações do quanto os objetivos estavam sendo alcançados pelo ensino, através do desempenho dos alunos nos testes, e, a partir desse resultado, tomar as decisões necessárias para alcançar os objetivos ainda não atingidos.

A avaliação passa a ter uma nova perspectiva: fornecer informações precisas para uma tomada de decisão. Os estudiosos em destaque no período, Cronbach, Scriven, Stufflebeam e Stake, apesar de terem defendido modelos diferenciados, apresentavam similaridades nos aspectos que definiam como indispensáveis, a saber:

[...] necessidade de os próprios objetivos programáticos serem objecto de avaliação; reconhecem a importância de se olhar para as entradas do sistema



(*inputs*); proclamam a necessidade de se medirem os resultados não previstos, bem como os estabelecidos; e consideram a premência da definição de níveis de aprendizagem (*standards*), relativamente aos quais se deveria emitir juízos (CORREIA, 2002, p. 24).

Entretanto, os quatro autores representavam um modelo de avaliação cujas diferenças não estavam relacionadas às visões distintas da natureza da avaliação, e sim à subjetividade de cada um de seus autores, que, segundo Worthen, Sanders e Fitzpatrick (2004, p. 106), tinha relação com “tipos variados de conhecimentos e visão de mundo [...], que resultaram em diferentes orientações filosóficas, predileções metodológicas e preferências práticas”. Assim, cada um construiu um modelo condizente com sua visão de mundo, definindo concepções, procedimentos metodológicos válidos de como coletar informações e de que maneira deveriam ser analisados esses dados.

O modelo Cronbach, definido por volta de 1963, defende a avaliação como atividade diversificada, considerando as várias respostas que devem ser dadas para fundamentar a tomada de decisão, o que exige um número elevado de informações diferenciadas. A avaliação, segundo esse modelo, atende aos seguintes objetivos: determinar se os métodos de ensino e material didático utilizados no programa são realmente eficientes; identificar as necessidades dos alunos, possibilitando planejamento do ensino; julgar o mérito dos estudantes, para fins de seleção e agrupamento, além de fazer com que estudantes conheçam seu progresso e suas dificuldades de aprendizagem; e julgar eficiência do sistema de ensino e dos professores.

O modelo de Scriven está centrado em uma avaliação para consumidores e destaca a avaliação como um processo de levantamento de dados para análise e posterior determinação do valor de um certo fenômeno. Contribuiu esclarecendo a diversidade de funções assumida pela avaliação, embora tenha como único objetivo determinar valor ou mérito do que está sendo avaliado, ou seja, realizar o julgamento do mérito. As funções da avaliação seriam de caráter diferencial entre formativa e somativa, não dando importância aos objetivos estabelecidos no programa curricular, mas sim avaliando seus efeitos sobre os alunos, podendo considerar outras variáveis que não estavam previstas inicialmente.

A avaliação formativa proposta por Scriven possui a premissa de acompanhar pedagogicamente a aprendizagem dos alunos através do uso de

atividades avaliativas para coleta de informações. Esses dados, no decorrer do processo de ensino, nortearia o trabalho do professor, visando a melhoria da prática docente e, com isso, o sucesso do aluno (VIANNA, 2000a; 2000b). A avaliação somativa referendaria o resultado final do desempenho do aluno ou programa instrucional.

As funções formativa e somativa estariam atreladas aos julgamentos intrínseco e extrínseco. A avaliação formativa intrínseca julgaria a estrutura dos materiais, o currículo e os conteúdos previstos no programa, enquanto a extrínseca faria o julgamento dos efeitos intermediários do programa, com a finalidade de melhoria deste; a avaliação somativa intrínseca faria juízo de valor final dos materiais, já a extrínseca também faria um julgamento final, mas relacionado aos efeitos dos materiais, currículos e conteúdos nos alunos e professores (DEPRESBITERIS, 1989).

Scriven defendia inicialmente a avaliação vinculada aos objetivos do programa educacional, porém, em uma experiência vivenciada na avaliação final de um projeto, enfrentou dificuldades em dissociar os resultados dos demais efeitos ocasionados pelo projeto, concluindo que, se avaliasse somente os fins, não conseguiria refletir o projeto por completo. Então julgou ser importante identificar os efeitos considerados secundários no projeto e dimensionar se eram intencionais.

O fato de o avaliador seguir sua avaliação centrada exclusivamente nos objetivos poderia inviabilizar seu olhar sobre o contexto através do qual o programa funcionava. Assim, não ter a avaliação referenciada em objetivos abrangeria o olhar do avaliador para as questões envolvendo a qualidade do programa, portanto seriam considerados os efeitos sociais deste, além dos aspectos técnicos (DEPRESBITERIS, 1989).

Stufflebeam, entre 1968 e 1971, defendeu o modelo de avaliação centrado na administração, ou seja, os resultados da avaliação servirão de dados para subsidiar a tomada de decisão de administradores/gestores na área educacional. Para tanto, o avaliador identifica quais são as decisões necessárias a serem tomadas e, com base nisso, coleta informações variadas para nortear a decisão, apontando as consequências que cada decisão acarretará, abrangendo vantagens e desvantagens.

Worthen, Sanders e Fitzpatrick (2004) e Vianna (2000a) ressaltam que, embora os gestores tenham informações coletadas para tomada de decisão, isso não garantirá o sucesso dessa decisão, considerando que, para se obter decisões adequadas, faz-se imperativo ter desenvolvido um trabalho de qualidade pela equipe

responsável, desde o planejamento até a execução da coleta de dados, o que envolve não só os avaliadores, mas também os gestores.

No intuito de colaborar com os gestores/administradores, Stufflebeam desenvolveu um modelo de avaliação que possibilita tomada de decisão educacional no decorrer do processo, abrangendo do planejamento até a reciclagem, a saber: Contexto, *Input* (insumo), Processo e Produto (CIPP). Com o modelo CIPP, todo processo é avaliado visando coletar o máximo de informações úteis que irão subsidiar a quem compete decidir. A seguir, o Quadro 1 apresenta a descrição dos quatro tipos de avaliação do modelo:

Quadro 1 – Etapas do modelo CIPP

MODELO CIPP	Descrição da avaliação
1. Avaliação do contexto	Abrange decisões relacionadas ao planejamento, especificando as necessidades que o programa terá que atender para, então, definir os objetivos.
2. Avaliação do insumo	Engloba a tomada de decisão quanto à estrutura de atividade de mudança. Para tanto, é feito um levantamento dos recursos disponíveis, das estratégias que podem ser utilizadas e do plano a ser executado para atender às demandas do programa, que tenha maior probabilidade de dar certo, diante do quadro que possuem. A avaliação de insumo oferece base necessária para julgar o processo de implementação.
3. Avaliação do processo	Utilizado para definir decisões relacionadas a como o programa será implementado. Para decidir é indispensável responder a algumas perguntas que irão nortear a supervisão, o controle e a escolha dos procedimentos adequados, a saber: “Qual é o grau de êxito da implementação do programa? Que barreiras ameaçam seu sucesso? Que revisões são necessárias?” (WORTHEN; SANDERS; FITZPATRICK, 2004, p. 153).
4. Avaliação do produto	Após todas as etapas do programa, esta avaliação servirá para tomada de decisões relacionadas à reciclagem com base nos resultados obtidos pelo programa, avaliando se diante de tudo que foi desenvolvido pelo mesmo foi possível reduzir as necessidades e chegar aos resultados desejados, como também decidir se o programa terá prosseguimento ou não.

Fonte: Elaborado com base em Worthen, Sanders e Fitzpatrick (2004).

Inicialmente, esse modelo passa a impressão de ser sequencial e cumulativo, porém cada avaliação pode ser realizada em momentos diferentes ou concomitantes desde que os avaliadores sigam a estrutura lógica proposta por Stufflebeam, apresentada no Quadro 2 abaixo.

Quadro 2 – Estrutura lógica proposta por Stufflebeam

Estrutura lógica	Descrição
<b>Concentração na avaliação</b>	Identificação dos principais níveis da tomada de decisão (da esfera municipal à federal); projeção e descrição das situações onde serão tomadas as decisões; critérios a serem seguidos em cada situação; políticas adotadas pelo avaliador na execução da avaliação.
<b>Coleta de informações</b>	Indicação de onde a informação foi coletada; instrumentos e métodos utilizados na coleta; procedimento para definição de amostragem; condições e períodos em que serão coletadas as informações.
<b>Organização das informações</b>	Ter clareza de como as informações serão formatadas e definição de qual abordagem ser utilizada para análise.
<b>Análise das informações</b>	Decidir quais procedimentos serão utilizados para análise dos dados e como será realizado.
<b>Relatório das informações</b>	Definição do público interessado pelo relatório para elaboração adequada, considerando os dados que serão abordados/informados, seu formato e sua apresentação. A linguagem deve ser apropriada ao público ao qual se destina, visando sua compreensão.
<b>Gestão da avaliação</b>	Envolve organização de todas as etapas; definição das necessidades de equipe, recursos e planejamento; clareza de como serão atendidas as exigências políticas na execução da avaliação; avaliar o próprio plano da avaliação; definição de datas para avaliar o plano e apresentação do orçamento completo para desenvolver o programa de avaliação.

Fonte: Elaborado com base em Worthen, Sanders e Fitzpatrick (2004).

Vale ressaltar que houve outros modelos de avaliação similares ao de Stufflebeam, cujas abordagens estavam também centradas na administração, e com isso deviam fornecer informações adequadas para a tomada de decisão (WORTHEN; SANDERS; FITZPATRICK, 2004), dentre eles: modelo Ucla, criado por Alkin, diretor do *Center for the Study of Evaluation*, que envolvia as avaliações de estimativa do sistema, planejamento, implementação, melhoria e certificado do programa; e modelo de avaliação da discrepância de Malcom Provus, projetado em 1969, enquanto era diretor de pesquisa para escolas em Pittsburg. Incorpora em seu uso a teoria de administração sistêmica, centrada no insumo, processo e resultado, tendo como objetivo avaliar programas acadêmicos. Acreditava que as informações coletadas fundamentariam a tomada de decisão para alterar o programa ou as normas estabelecidas por este. Ficou conhecido como modelo de discrepâncias por considerar que sua avaliação daria subsídios para comparar entre o que de fato era o

programa e o que deveria ser nas fases de concepção, implementação e produção final.

Após as quatro fases de avaliação, definidas pelo modelo como definição, instalação, processo e produtos do programa, era realizada a última avaliação na fase final, cujo objetivo era analisar a relação custo-benefício do programa para que se decidisse por sua continuidade ou não, como também se teria necessidade de modificações nos padrões estabelecidos em sua execução, caso se resolvesse pela continuidade do programa.

Os modelos CIPP, Ucla e discrepância são similares quanto à sensibilidade que possuem em relação às decisões que os gestores precisarão tomar em cada fase de execução do programa. São modelos que têm sua abordagem centrada em orientar os gestores (responsáveis pelos programas) quanto ao planejamento, à execução e à revisão, auxiliando-os na tomada de decisões através do fornecimento de informações adequadas que venham clarear o olhar deles diante da realidade vivenciada. De posse de registros válidos, terão subsídios para fundamentar suas decisões.

Um dos modelos mais utilizados no meio educacional é o modelo CIPP, o qual, além de fornecer informações em cada etapa do processo através de seus registros de atividades, é usado como prestação de contas, tornando públicos os dados relacionados à necessidade que o programa atende, seus objetivos, planos, atividades e resultados. Além de se destacar da avaliação da década de 1960 por fornecer respostas às interrogações dos gestores, define previamente quais são as informações úteis que precisam ser coletadas, e com isso vincula a tomada de decisão à avaliação.

Apesar de fornecer informações úteis, esse modelo apresentava alguns pontos considerados fracos por Worthen, Sanders e Fitzpatrick (2004), dentre eles: as limitações do avaliador em responder às perguntas consideradas importantes, ou até criticar, podendo entrar em conflito com o gestor, por não compreender suas preocupações; a preferência do avaliador pelos que fazem a administração, podendo, com isso, inviabilizar seu julgamento, tornar-se antidemocrático, por avaliar com olhar de administrador, sem considerar todos que estão envolvidos no processo e suas implicações; e o custo financeiro que esse modelo de avaliação pode acarretar, dependendo de sua abrangência e complexidade.

Dando sequência aos modelos de avaliação, outro em destaque é a avaliação responsiva, modelo proposto por Robert Stake, que contribuiu para a avaliação qualitativa (VIANNA, 2000a). O modelo tem abordagem centrada nos participantes, além de ser orientado para atividade, singularidade e pluralidade social, desenvolvido pelo programa educacional (STAKE, 1996).

Stake, segundo Vianna (2000a), diferencia em seu estudo a comunalidade da singularidade; ambas as categorias representam a visão de mundo de pessoas cujas atenções estariam voltadas tanto para o que consideram comum aos indivíduos como para o que é singular ao objeto em estudo. A singularidade caminhará entrelaçada com a subjetividade, sendo considerada como avaliação qualitativa, enquanto a comunalidade teria vínculo com a objetividade, caracterizada como avaliação quantitativa.

Embora essas distinções entre avaliação qualitativa e quantitativa sejam vistas por Stake como de natureza epistemológica, cujas generalizações, fruto dos resultados, são diferentes, pois cada avaliação tem sua forma específica de coletar, validar e interpretar os dados, o autor acredita que as duas avaliações podem ser utilizadas de forma complementar, proporcionando percepção abrangente de um mesmo objeto de estudo.

A abordagem de Stake é comumente encontrada na literatura atribuindo-lhe relação com avaliação naturalista, com destaque às obras de Vianna (2000a) e Guba e Lincoln (2011), por considerar que na pesquisa e avaliação naturalistas:

[...] os sujeitos são observados em sua atividade habitual, em seu habitat usual e, ainda, que relataremos nossas observações usando uma linguagem não-técnica (sic), palavras e conceitos já familiares aos nossos leitores. [...] Assim, 'naturalista' refere-se tanto ao sujeito que está sendo estudado como à maneira pela qual o pesquisador se comporta (STAKE, 1983, p. 6).

A possibilidade de compreender o contexto é o diferencial da pesquisa naturalista, considerando que seriam reveladas situações vivenciadas no cotidiano dos gestores, professores e alunos que não costumam ser reveladas em avaliações em larga escala. De caráter exploratório, há possibilidade de o avaliador ter acesso a diferentes aspectos da educação, identificando vários fatores que influenciam positiva ou negativamente o trabalho escolar, cuja validade estará fundamentada na triangulação dos dados e na revisão dialética, seguidas de elaboração de relatório que terá linguagem acessível ao público interessado.

A subjetividade é um ponto questionado por vários estudiosos oponentes desse modelo, porém, em seu artigo “Estudos de caso em pesquisa e avaliação Educacional”, publicado em 1983, Stake diz que precisa ser reconsiderado, pois acredita que a subjetividade do observador em ambiente de avaliação, quando controlada, poderá subsidiar as conclusões do estudo, tornando-as úteis para os envolvidos na avaliação.

Apesar de questionarem a avaliação naturalista, por ser fundamentalmente subjetiva e sua fidedignidade não ser confiável, Stake (1983) aponta como problemática maior para que a avaliação tenha êxito o custo alto da proposta, o que poderia inviabilizar sua realização, dependendo da dimensão. Porém, considera que a discussão em relação aos custos poderá ser superada se o olhar sobre os benefícios acarretados por seus resultados for considerado diante da necessidade de compreensão dos problemas complexos existentes no meio educacional, o que geraria um leque rico de conhecimento.

Diante da visão de Stake, há um avanço na teorização da avaliação, pois considera que cada indivíduo, apesar de acreditar na educação, atribui valores diferentes à avaliação, como também o posicionamento diferenciado dos educadores em relação à essência e ao valor dos programas educacionais, sendo pouquíssimos educadores que têm posicionamentos similares sobre os mesmos (VIANNA, 2000a).

A possibilidade de escuta dos sujeitos, que muitas vezes são objeto de avaliação, dá origem à avaliação responsiva, possibilitando transpor as avaliações formais na tentativa de compreender o que ocorre no contexto educacional. A coleta de dados nesse tipo de avaliação deverá subsidiar o avaliador quanto:

(1) as preocupações ligadas à avaliação do programa e possíveis discordâncias, porque sempre haverá qualquer forma de oposição ao trabalho, ostensivamente ou de forma velada; (2) as necessidades manifestas pelo conjunto curricular em que o programa está inserido; (3) a formatação que esse programa deva efetivamente ter; (4) a possível falta de alternativas para o programa (ou as possíveis alternativas) (VIANNA, 2000a, p. 138).

O referido autor considera ilusão acreditar que, ao final da avaliação, o avaliador obtenha todas as respostas pelas quais os interessados no processo queiram obter sobre os quatro pontos acima mencionados. Portanto, é interessante que o avaliador se questione criticamente diante da realidade por ele vivenciada na avaliação sobre os seguintes pontos: “quais os principais aspectos instrucionais que

diferenciam os novos programas de outros na mesma escola? qual (sic) o nível de maturidade (capacitação) para que o aluno tenha sucesso no programa?” (VIANNA, 2000a, p. 138). Caso não seja possível respondê-la a partir de sua experiência no processo avaliativo *in loco*, devem-se analisar quais razões impediram-no de chegar à resposta.

O importante em todo e qualquer processo de avaliação, independentemente de modelos, é se os resultados produzidos serão realmente significativos para o meio educacional, a ponto de o público envolvido como sujeitos do processo avaliativo e os interessados em geral se identificarem com os resultados, além de provocarem um nível de compreensão diferenciado da realidade vivenciada no cotidiano escolar, o suficiente para provocar mudanças na relação ensino-aprendizagem, conforme ressaltado por Vianna (2000a, p. 126): “Precisamos, no atual contexto, produzir avaliações e pesquisas que sejam educacionalmente significativas e úteis àqueles que precisam enfrentar os problemas do dia-a-dia na educação”.

Tanto Cronbach como Scriven, Stufflebeam e Stake, apesar das especificidades defendidas por cada um, ressaltam a necessidade de avaliar os objetivos curriculares previstos para o ensino. A seguir, outras semelhanças entre os quatro autores:

[...] reconhecem a importância de se olhar para as entradas do sistema (inputs); proclamam a necessidade de se medirem os resultados não previstos, bem como os estabelecidos; e consideram a premência da definição de níveis de aprendizagem (standards), relativamente aos quais se deveria emitir juízos (CORREIA, 2000, p. 24).

Após 1973, período identificado como idade da profissionalização, os métodos e técnicas utilizados nos processos de avaliação com foco em produtos e/ou processos são fortemente criticados pelo educador inglês Lawrence Stenhouse (1926-1982), que propõe um modelo profissional de avaliação no qual o professor assumiria posicionamento investigativo utilizando a sala de aula como laboratório e, no decorrer do processo de ensino, faria uso de estratégias pedagógicas diversificadas, tendo como foco alcançar a aprendizagem de seus alunos. Essa experiência proporcionaria ao professor condições de elaborar um currículo contextualizado com a realidade de seus alunos (FERRARI, 2008; SILVA, 2011).

Stenhouse exerceu função docente inicialmente na educação básica e posteriormente no ensino superior. Sua experiência na educação básica, associada a



seu conhecimento das teorias pedagógicas e às preocupações do trabalho cotidiano junto a seus alunos, o fez defender a ideia de o professor assumir uma postura investigativa de seu exercício com foco na aprendizagem. Para tanto, o professor teria de adotar e adequar princípios pedagógicos que favorecessem o desenvolvimento do currículo, em que este não teria fim em si mesmo, poderia ser construído, alterado e/ou adaptado pelo próprio professor, diante de sua autorreflexão sobre sua eficácia para com as necessidades de aprendizagens significativas dos alunos. Assim, em sua visão, o professor deveria:

[...] criar o seu próprio currículo, sendo crítico, dialogante e consequentemente, com uma visão ampla da realidade, exercendo as suas funções com autoridade profissional, mas aberto a diferentes pontos de vista, sem recorrer ao autoritarismo e à doutrinação (SILVA, 2011, p. 661).

No exercício da docência no ensino superior, participou de vários projetos na área da educação, merecendo destaque o *Humanities Curriculum Project* (Projeto Curricular Humanidades), cuja direção estava sob sua responsabilidade. Desenvolvido a partir de 1966, tinha por objetivo o desenvolvimento curricular do Reino Unido. Neste, Stenhouse considerou suas inquietações enquanto professor, como “o direito do aluno ao saber; a conexão dos conteúdos escolares com o conhecimento de mundo e a importância do diálogo como método pedagógico” (MARANGON, 2011, s.p.).

A expectativa em compreender a prática docente impulsionou Stenhouse em parceria com alguns colegas a fundar o Centro de Investigação Aplicada em Educação. Seus estudos defendiam o professor-pesquisador como ser protagonista no processo de reflexão de sua prática cotidiana, assumindo papel investigativo com intencionalidade de transformação.

De acordo com Silva (2011), Lawrence Stenhouse teve a preocupação de envolver os professores no desenvolvimento de seus projetos, considerando a interação professor-aluno essencial para reflexão da prática docente, sendo este o objeto do modelo investigativo que defendia. Assim,

[...] a importância da autoridade do professor na gestão da sala de aula sendo que esta não deveria decorrer, apenas, do saber que este detinha, mas do permanente desenvolvimento profissional baseado na pesquisa investigativa sobre a sua prática educativa, realizada no dia-a-dia, de modo autônomo. Ora, tal sugere uma necessidade sentida pelo professor e não motivada pela

influência de outros investigadores ou supervisores educativos (SILVA, 2011, p. 662).

Apesar de vários estudos investigativos sobre a prática docente realizados por pesquisadores, segundo a visão de Stenhouse, estes desconhecem as problemáticas enfrentadas na sala de aula e suas produções em relação às ideias educativas não são compreensíveis aos olhos de grande parte dos educadores, ocasionando dissociação/distanciamento entre quem pensa e elabora o currículo com quem desenvolve em sala de aula. Portanto, considera fundamental o professor em efetiva regência investigar reflexivamente sua prática, a fim de identificar as mudanças necessárias a serem implementadas na relação ensino-aprendizagem. Com isso, convida o professor:

[...] à construção de um pensamento autónomo e não à transmissão, reprodução e aplicação do discurso alheio, desenvolvendo um currículo adequado ao contexto escolar e assumindo com autonomia profissional o compromisso de renovação pedagógica, de sucesso e inovação nas escolas que, além do mais, pressupõe o envolvimento de todos os intervenientes no processo educativo (SILVA, 2011, p. 663).

A experiência docente e a interação com seus alunos no desenvolvimento curricular foram propulsoras para Stenhouse não concordar com o modelo de professor tradicional que exercia papel de transmissor ou tradutor do conhecimento historicamente construído ou mero executor do currículo estabelecido pelas redes de ensino. Com isso, esperava do professor superação da postura de aplicador de um currículo preestabelecido pelos seus sistemas de ensino, para um criador de seu próprio currículo, contextualizado à realidade educacional de seus alunos, possibilitando aprendizagens significativas.

#### **2.4 Quarta geração: avaliação construtiva responsiva mediada pela negociação**

No decorrer das três gerações, percebeu-se que o surgimento do modelo de avaliação da geração seguinte era resultado de aspectos questionados, cujo modelo adotado até então não conseguia responder às novas demandas da sociedade no meio educacional. A quarta geração não foi diferente, surgiu no início da década de 1990, momento em que havia valorização da participação coletiva na

identificação e resolução dos problemas envolvendo questões sociais, científicos e tecnológicos, como também a importância pela construção coletiva do conhecimento.

A quarta geração da avaliação é proposta por Guba e Lincoln (2011) como avaliação construtiva responsiva, entendida por eles como uma evolução da proposta da avaliação respondente de Stake, por volta de 1975.

Conforme análise do artigo de Escudero (2003), "*Desde los tests hasta la investigación evaluativa actual: Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la evaluación*", e a obra "Avaliação de quarta geração", escrita por Guba e Lincoln (2011), é possível perceber a evolução e as mudanças ocorridas em cada geração da avaliação, como também identificar que o papel do avaliador nessa geração sofre mudanças radicais, dentre elas: o avaliador deverá identificar todos os envolvidos na avaliação, definindo o público-alvo; viabilizar um contexto e uma metodologia hermenêutica, levando em conta a compreensão e as críticas das diferentes construções, demandas e preocupações; coletar e viabilizar informações necessárias para negociação; em um fórum de negociação, ser mediador com os envolvidos na avaliação; proporcionar informações para cada grupo de implicados sobre distintos acordos e resoluções acerca dos interesses próprios e dos outros grupos envolvidos.

No que concerne às mudanças nas características atribuídas ao processo da avaliação propriamente dito, destacam-se: estabelecimento de contrato entre patrocinador e cliente, onde serão identificados cliente, patrocinador, objeto e propósito da avaliação, bem como definição do tipo de avaliação dos envolvidos (audiências) e da metodologia que será empregada, considerando sua diversidade; descrição do tipo de informação a ser elaborada, dentre outros aspectos; contextualização do processo avaliativo, empregando-se uma metodologia hermenêutica, viabilizando uma compreensão de diferentes construções, demandas e preocupações, além de possibilitar uma reflexão crítica do processo; interação constante dos envolvidos no processo, o que facilita a troca e o crescimento no decorrer do processo; postura investigativa do avaliador, que deve estar aberto às descobertas, mesmo que estas sejam contra suas expectativas, assim seus resultados flexibilizariam a sequência do processo avaliativo; e definição de temas prioritários não contemplados pela avaliação.

No meio educacional, esse modelo de avaliação conhecido popularmente como avaliação respondente foca seu estudo no programa real de atividades desenvolvidas no contexto escolar, em vez do programa estabelecido previamente,

por considerar que são nas atividades programadas realizadas entre alunos e professores que os alunos realmente aprendem.

A proposta curricular adotada é apenas um dos marcos utilizados como referência pelos avaliadores, pois há preocupação em identificar, através do trabalho pedagógico do professor em sala de aula, outras aprendizagens não previstas no currículo adotado oficialmente. Assim, a avaliação “responde aos requisitos de informação dos autores educativos e reconhece diferentes valores e perspectivas ao informar sobre os êxitos e fracassos dos alunos” (CONDEMARÍN; MEDINA, 2005, p. 32). Para Guba e Lincoln (2011, p. 58), o modelo de avaliação dessa geração:

[...] substitui a arrogância tão facilmente presumida pelo convencionalista – convencido de que descobriu algo sobre a ‘realidade’ – pela humildade própria do discernimento de que *nunca* é possível saber como as coisas são na verdade é criada pela própria investigação e não é determinada por certa ‘natureza’ misteriosa. Substituir a certeza pela relatividade, o controle pela concessão de poder (*empowerment*), a explicação generalizada pela compreensão local e a arrogância pela humildade parece ser uma série de benefícios evidentes para o avaliador da quarta geração.

A possibilidade de uma análise dialogada entre respondentes no decorrer de todo o processo avaliativo possibilita a construção social entre sujeitos, seguindo princípios hermenêutico-dialéticos, cujo alicerce a ser considerado são experiências pessoais de cada envolvido no contexto investigado.

Vale salientar que a percepção de cada respondente está arraigada de valores culturais construídos no decorrer de suas experiências familiares, profissionais e sociais, devendo ser considerada e discutida dentro do contexto da situação real avaliada, para que negociem e definam coletivamente como a situação problema deverá ser resolvida.

Diante das quatro gerações exploradas inicialmente, salienta-se que muito ainda teria a ser abordado, porém o estudo tem a perspectiva de evidenciar ao leitor as mudanças marcantes do conceito, o uso da avaliação e, paralelamente, analisar reflexivamente em qual geração a realidade educacional brasileira se encontra atualmente e como tem sido utilizada a avaliação.

Passados mais de 60 anos, ainda se encontram no meio educacional o desconhecimento e a fragilidade no domínio da prática avaliativa em uma perspectiva

formativa. Como disse Correia (2002), há certa iliteracia<sup>2</sup> em avaliar, ou seja, as competências avaliativas necessárias ao educador para o exercício da docência não foram desenvolvidas, resultando em prejuízos à prática pedagógica e ao pensar dos objetivos curriculares.

A fragilidade na formação do professor resulta da insignificância dada à avaliação nos currículos de formação inicial do professor da educação básica, assim como sinaliza a necessidade de investimento voltado à formação continuada que exija do professor uma prática docente reflexiva cuja avaliação seja empregada como instrumento de aprendizagem e de melhoria do próprio exercício efetivo da docência.

O estado do Ceará implementou no ano de 1992 o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Estado do Ceará (SPAECE), que desde sua primeira edição passou por várias alterações em relação a sua organização e abrangência de público a ser avaliado. O objetivo era monitorar em tempo hábil a aprendizagem de seus alunos para, a partir de seus resultados, nortear a tomada de decisões na implementação de políticas públicas necessárias para intervir e apoiar junto às escolas, a fim de melhorar o ensino e a aprendizagem.

Em uma de suas mudanças, o SPAECE foi aplicado censitariamente no Ensino Médio de 2008 a 2012. Durante esse período, cada escola pública de Ensino Médio recebeu relatórios com a relação de seus alunos, discriminando-se o acerto por descritor avaliado e a nota de proficiência. Os professores tinham em mãos os descritores que o aluno dominava e aqueles em que o aluno teve dificuldade, assim o professor tinha ciência de quais descritores por turma e/ou por aluno precisaria ser trabalhado pedagogicamente para que sua aprendizagem se consolidasse.

Além dos dados anuais, a escola poderia acompanhar a evolução da aprendizagem do mesmo aluno durante os três anos do Ensino Médio, conforme evidenciado na dissertação “Impactos gerados pelo Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Estado do Ceará (SPAECE) na melhoria do ensino e aprendizagem no ensino médio” de Santos (2010). A pesquisa também constatou que os resultados eram divulgados na escola pelos gestores escolares, geralmente em encontros pedagógicos com participação de professores, e com o apoio da

---

<sup>2</sup> Denominação utilizada por Correia (2002), que compreende a falta de competência para avaliar. Salienta-se que na literatura possa ser encontrado o termo em inglês “*illiteracy*”, que significa analfabetismo. Para aprofundamento, indica-se a tese de doutorado de Vasconcelos (2007), que utiliza o termo para se referir ao analfabetismo escolar.

CREDE ocorriam oficinas de elaboração de itens para professores de Língua Portuguesa e Matemática visando a melhoria das atividades avaliativas. Porém, em relação ao uso como instrumento pedagógico para subsidiar estratégias interventivas junto aos alunos, pouco se avançou.

No artigo “A perspectiva do acompanhamento longitudinal da aprendizagem dos alunos do ensino médio através dos resultados do SPAECE”, de Santos e Ciasca (2012), apresentado na VI Reunião Anual da Associação Brasileira de Avaliação Educacional (ABAVE) e publicado no periódico Estudos em Avaliação Educacional da Fundação Carlos Chagas, demonstrou-se, através das médias de proficiência dos alunos do Ensino Médio da 1ª para a 2ª série (período 2008-2009), o que os alunos dominavam e/ou deveriam dominar em Língua Portuguesa e Matemática diante das médias de proficiência, como também foi apresentada a evolução por descritor, discriminado por Ceará, 10ª CREDE e seis de suas escolas. Nesse estudo, ressalta-se a necessidade de compreensão e apropriação dos resultados por parte dos professores para “utilizá-los como ferramenta pedagógica para nortear ações estratégicas eficazes em sua prática docente” (SANTOS; CIASCA, 2012, p. 116).

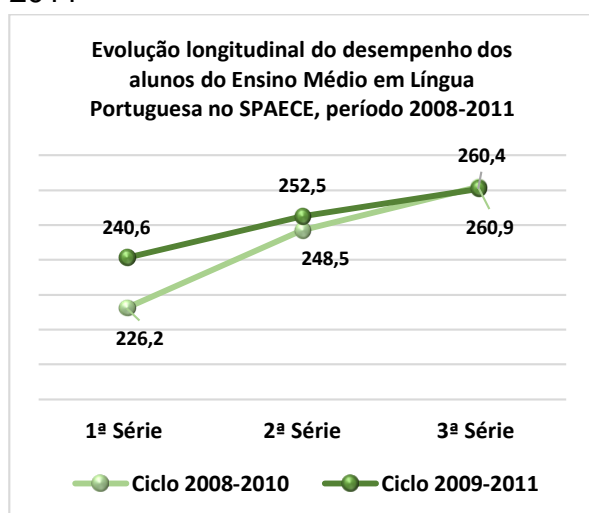
Os artigos “Pesquisa SPAECE orienta educadores” e “Matemática: problemas e soluções”, dos pesquisadores Santos, Ciasca e Trompieri Filho (2012; 2013), publicados na revista da Educação Básica, Vida e Educação, e “Utilização dos resultados das avaliações do SPAECE no acompanhamento da aprendizagem no Ensino Médio cearense”, de Santos, Ciasca, Menezes e Carvalho (2013), apresentado no III Seminário Nacional do Ensino Médio (SENACEM) – Currículo, Aprendizagens, Saberes, explicaram como essa avaliação externa cearense viabilizava às escolas informações precisas do desempenho de cada aluno, possibilitando o acompanhamento da evolução longitudinal.

Em vista disso, o professor teria como, a cada ano, adotar os resultados do SPAECE na qualidade de diagnóstico para nortear suas decisões pedagógicas de quais estratégias seriam mais adequadas, visando auxiliar o aluno na superação das dificuldades apresentadas, bem como consolidar as competências e habilidades que já dominavam. Portanto, a avaliação externa seria utilizada no meio escolar com concepção formativa, superando o uso de seus resultados para estigmatizar alunos, professores e escolas.

Os estudos evidenciaram que o aluno da escola pública de Ensino Médio cearense, ao longo dos três anos, agrega muito pouco em competências e habilidades avaliadas no SPAECE, concluindo essa modalidade de ensino com nível de desempenho considerado crítico em ambas as disciplinas, Língua Portuguesa e Matemática. Em dois ciclos de alunos avaliados, analisados longitudinalmente, de 2008 a 2010 e de 2009 a 2011, menos de 10% concluíram o Ensino Médio com o nível considerado adequado para Língua Portuguesa ( $\geq 325$  pontos) e Matemática ( $\geq 350$  pontos), obtendo-se média geral ao final desse nível da educação básica, em ambas as disciplinas, conceituada como crítica.

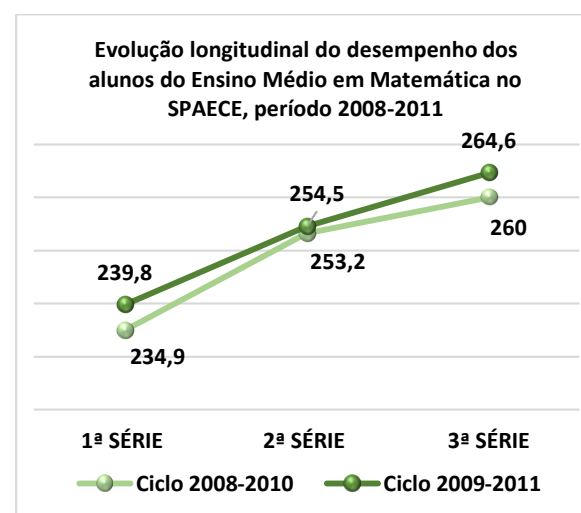
Os Gráficos 1 e 2, a seguir, fizeram uso das médias gerais do Ceará no SPAECE, período 2008-2011, observando-se a evolução dos dois grupos de alunos na trajetória da 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio<sup>3</sup>. Em Língua Portuguesa, os alunos do ciclo 2008-2010 evoluíram 34,7 pontos, representando um crescimento em relação à 1ª série (ano 2008) de 15,3%; em se tratando do grupo de alunos do ciclo 2009-2011, o acréscimo em pontos foi de 19,8 no final das três séries, revelando progresso de 8,2%.

Gráfico 1 – Desempenho em Língua Portuguesa no SPAECE, período 2008-2011



Fonte: Elaboração própria com base em Ceará (2012a).

Gráfico 2 – Desempenho em Matemática no SPAECE, período 2008-2011



Fonte: Elaboração própria com base em Ceará (2012b).

<sup>3</sup> Da mesma forma, o professor poderia fazer por aluno esse acompanhamento, agregando a cada ano a nota da proficiência de Língua Portuguesa e Matemática, observando na escala adotada e nos descritores avaliados quais competências e habilidades os alunos dominavam e/ou deveriam dominar. A partir desse estudo, traçaria seu plano estratégico de como trabalharia os conteúdos previstos para aquele ano, não desconsiderando as dificuldades dos alunos, mas partindo delas.

Em Matemática, a situação não foi diferente (Gráfico 2): os dois grupos apresentaram crescimento positivo, embora não tenha sido suficiente para concluir o Ensino Médio com o nível adequado, ou seja, dominando competências e habilidades mínimas esperadas para série-ano. De acordo com a média dos alunos no ciclo 2008-2010, houve crescimento da 1ª para a 3ª série do Ensino Médio de 25,6 pontos, logo a conclusão da 3ª série aumentou 10,7% em relação à média da 1ª série, enquanto no ciclo 2009-2011 cresceu 24,8 pontos, equivalendo a 10,3% de evolução referente à média da 1ª série.

De acordo com os padrões de desempenho para Língua Portuguesa e Matemática no SPAECE, os alunos de ambos os ciclos concluíram o Ensino Médio dominando competências e habilidades elementares. O Quadro 3 especifica o que os alunos dominavam na 3ª série e aquilo que deveriam dominar em competências e habilidades na conclusão do Ensino Médio.

Quadro 3 – Padrão de desempenho em Língua Portuguesa e Matemática no SPAECE, ciclos 2008-2010 e 2009-2011

Os alunos concluíram o Ensino Médio dominando...	
Em Língua Portuguesa	Em Matemática
[...] conseguem inferir o sentido de uma expressão metafórica, reconhecem o efeito de sentido de certas notações, identificam gênero, função e destinatário de textos diversos. Contudo, também para esse grupo de alunos, é importante o investimento de esforços para que possam desenvolver habilidades de leitura mais elaboradas, associadas, por exemplo, à realização de inferência, à comparação de textos e identificação de posicionamentos. [...] (CEARÁ, 2009a, p. 45)	[...] demonstram já terem começado um processo de sistematização e domínio das habilidades consideradas básicas e essenciais ao período de escolarização em que se encontram, contudo também para esse grupo de alunos, é importante o investimento de esforços para que possam desenvolver habilidades que envolvam a resolução de problemas com um grau de complexidade um pouco maior. Além das habilidades apresentadas no padrão de desempenho anterior, esses alunos revelam, ao final do 3º ano do Ensino Médio, ser capazes de localizar números inteiros e números racionais, positivos e negativos, na forma decimal na reta numérica; reconhecer e aplicar, em situações simples, o conceito de porcentagem; utilizar o conceito de progressão aritmética (P.A.); calcular uma probabilidade simples; identificar fração como parte de um todo, sem apoio da figura, calcular o valor numérico de uma expressão algébrica, incluindo potenciação. (CEARÁ, 2009b, p. 47)

Fonte: Quadro elaborado pela autora com base em Ceará (2009a, p. 45; 2009b, p. 47)



Quadro 3 – Continua

<b>Se estivessem no Nível “Adequado”, os alunos conseguiriam realizar...</b>	
<b>Em Língua Portuguesa</b>	<b>Em Matemática</b>
[...] tarefas que exigem habilidades de leitura mais sofisticadas como, por exemplo, localizar informações explícitas em textos de gêneros e linguagem diversos, independentemente da forma como essa informação é apresentada, bem como inferir informações em textos de temática e linguagem complexas, além de estabelecer relações lógico-semânticas pelo uso de conectivos menos comuns. Esses alunos desenvolveram habilidades que superam aquelas esperadas para o período de escolaridade em que se encontram. (CEARÁ, 2009a, p. 45)	[...] tarefas que exigem um raciocínio algébrico e geométrico mais avançado para a resolução de problemas além de desenvolverem habilidades que superam aquelas esperadas para o período de escolaridade em que se encontram. Além das habilidades apresentadas no padrão de desempenho anterior, esses alunos revelam ser capazes, ao final do 3º ano do Ensino Médio, revelam ser capazes de calcular volume de paralelepípedo; efetuar cálculos de divisão com números racionais (forma fracionária e decima simultaneamente); resolver problemas usando sistema de equações do primeiro grau ou que recaem em equação do 2º grau; resolver problemas de contagem envolvendo permutação; calcular a probabilidade de um evento, usando o princípio multiplicativo para eventos independentes; resolver problemas simples envolvendo funções exponenciais; utilizar a definição de P.A. e P.G. para resolver um problema e calcular a área total de uma pirâmide regular. (CEARÁ, 2009b, p. 47)

Fonte: Quadro elaborado pela autora com base em Ceará (2009a, p. 45; 2009b, p. 47)

Diante do que foi explicitado no Quadro 3, conclui-se que ambos os grupos de alunos possuíam conhecimentos básicos, o que justifica a dificuldade em resolver questões complexas, tanto em Língua Portuguesa como em Matemática.

A partir de 2013, o SPAECE manteve-se como censitária no Ensino Médio apenas na 1ª série e nas demais passou a ser amostral, inviabilizando o acompanhamento longitudinal de todos os alunos, embora seja possível realizar essa análise para os alunos da amostra, considerando que as escolas continuam tendo acesso aos acertos por descritor e à nota de proficiência por aluno. No geral, os resultados da 3ª série do ano 2013 evidenciam que as dificuldades de aprendizagem relacionadas a leitura, interpretação textual e raciocínio lógico persistem, perante as médias divulgadas em Língua Portuguesa de 257,6 e Matemática de 267,8 pontos (CEARÁ, 2014a, 2014b).

As dificuldades apresentadas nas disciplinas avaliadas sinalizam como pode ser complexo para o aluno compreender e resolver situações-problemas que exijam abstração de conceitos ou conhecimentos científicos, principalmente quando

estes não são trabalhados partindo do conhecimento prévio dos alunos ou contextualizando situações reais do cotidiano, fato comum que ocorre nas disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio.

No ano de 2011, a 1ª série do Ensino Médio obteve média de proficiência em Língua Portuguesa no estado do Ceará de 249,2, ou seja, os alunos dominavam habilidades básicas de leitura e interpretação de gêneros textuais simples, com informações explícitas. Logo, pode-se inferir as dificuldades que os alunos enfrentaram durante o ano letivo, no estudo das disciplinas de Física, Química e Biologia; além de se tratar de conhecimentos científicos específicos, tais dificuldades do aluno consistem em interpretação textual, resolução de situação-problema mediante utilização de cálculos matemáticos, domínio de termos científicos e realização de abstrações, dentre outros.

Para agravar a situação, a forma tradicional como essas disciplinas é comumente trabalhada em sala de aula distancia os alunos que têm dificuldades de aprendizagem, pois acreditam ser incapazes de aprender o que está sendo explorado em sala de aula, não conseguindo associar o sentido e a aplicabilidade desses conteúdos a sua vida cotidiana. Atualmente, espera-se que, através do ensino das Ciências, o aluno seja alfabetizado cientificamente, independentemente de ter pretensão de seguir carreira científica ou não; mais do que seus conteúdos o auxiliem a compreender os fenômenos da natureza e o mundo que o cerca, a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) desenvolve competências e habilidades necessárias para sua participação ativa em sociedade.

Perante essa necessidade, surgem avaliações externas que analisam quanto o ensino das Ciências tem contribuído para que os alunos desenvolvam competências e habilidades úteis para resolver problemas que demandem reconhecimento e/ou domínio de conceitos/conhecimentos científicos, como também avaliam se são capazes de participar de discussões fazendo uso de argumentos fundamentados em conhecimentos científicos.

No intuito de conhecer e compreender essas avaliações, no próximo capítulo são exploradas duas avaliações adotadas no Brasil, uma de âmbito internacional e outra de abrangência nacional, direcionadas aos alunos em Ciências. Nestas são analisadas a organização, os critérios avaliados e desempenho dos alunos na área das Ciências, buscando evidenciar o quanto os alunos têm desenvolvido competências úteis para sua vida em sociedade. Inicialmente o estudo diferencia

avaliação externa da interna, os riscos da avaliação externa ao ensino-aprendizagem no cotidiano escolar e sua utilização como *accoutability* para melhoria da qualidade educacional.

### **3 DA AVALIAÇÃO EXTERNA À INTERNA: O OLHAR SOBRE A REALIDADE ENSINO-APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS**

As mudanças nas demandas educacionais resultaram em várias reformas curriculares que modificaram concomitantemente o papel da avaliação no meio educacional. Atualmente, a avaliação tem sido utilizada como instrumento norteador de políticas públicas, como também de melhorias para a prática docente, ambos com foco comum em melhorar a qualidade da educação, embora com diferenças se a avaliação é externa ou interna à escola.

A diferenciação entre avaliação externa e interna na visão de Worthen, Sanders e Fitzpatrick (2004) está relacionada à clareza da referência de quem está avaliando e à utilidade dos dados que serão gerados. O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é uma avaliação externa porque a coordenação, o planejamento, a elaboração das avaliações, a aplicação, a consolidação, a análise e a divulgação dos resultados estão sob a responsabilidade de uma equipe de avaliadores externos à escola avaliada.

Os gestores escolares e os professores poderão caracterizar o SPAECE como avaliação externa também, considerando que a equipe técnica da SEDUC, responsável pela avaliação, é externa à escola, porém para a SEDUC essa avaliação tem caráter interno, pois avalia a rede de ensino pela qual é responsável.

As atividades avaliativas elaboradas, aplicadas e analisadas pelo professor da escola tendo como público-alvo seus alunos são caracterizadas como internas à escola quando a periodicidade é maior dentro do ano letivo, variando em número de acordo com os objetivos educacionais definidos no plano de curso e sua organização nos quatro períodos<sup>4</sup> previstos para o ano. Contudo, essas avaliações vêm cada vez mais sendo modificadas por influência das avaliações externas em larga escala a que a escola é submetida.

Na retrospectiva sobre o início e a consolidação da evolução dos estudos em avaliação na educação brasileira realizada por Gatti (2013), é possível compreender que, para a implementação de uma avaliação em larga escala, faz-se necessário o domínio de conhecimentos e técnicas apropriadas para elaboração de

---

<sup>4</sup> O calendário letivo das escolas públicas estaduais é organizado em quatro períodos, em que cada semestre abrange dois desses períodos. Anteriormente esses períodos eram denominados de “bimestres”.

instrumento avaliativo que forneça informações sobre a aprendizagem do aluno. Para tanto, defende que o elaborador/avaliador precisa ter conhecimento sobre o desenvolvimento da cognição em período escolar.

O domínio de conhecimentos e técnicas para tanto é imprescindível para uma boa avaliação, uma avaliação que faça sentido, que tenha significado para o trabalho escolar. Portanto, demanda pessoas com formação adequada em educação, currículo e metodologias avaliativas. As provas são o coração da avaliação de desempenho escolar e sua garantia de validade (GATTI, 2013, p. 44).

A pesquisa de doutorado “A avaliação da educação básica no Brasil”, de Freitas (2007), retrata historicamente a ascensão do Estado-avaliador, cuja implementação de políticas de avaliação em larga escala visa subsidiar a gestão em suas diversas instâncias e esferas de dados válidos, confiáveis e fidedignos sobre a qualidade do ensino e aprendizagem escolar. Nessa pesquisa, verifica-se que desde os anos 1930 há valoração em vista da medida-avaliação e das informações estatísticas geradas como possibilidade de regulação, período em que a organização da educação fica sob responsabilidade do Estado brasileiro.

Apesar da expectativa do uso da avaliação como meio regulador, apenas na década de 1980 o Estado central intensificou suas experiências em avaliação em larga escala, sendo implantado com abrangência nacional, cujas características iniciais determinantes eram “a conexão medida, avaliação e informação educacional, com o objetivo de modernizar o setor educacional” (FREITAS, 2007, p. 185).

Os avanços em avaliações de desempenho de redes de ensino elencados por Gatti (2013) têm sido consideráveis no sentido da organização do processo avaliativo, da definição de matrizes de referência, da aplicação dos testes, da sistematização dos dados, da elaboração dos relatórios e da divulgação dos resultados. Contudo, pouco se avançou na disseminação de formar professores com competência para avaliar, com domínio na elaboração de instrumentos avaliativos com base no que foi planejado e ensinado em sala de aula, instrumentos capazes de indicar quais competências e habilidades o aluno desenvolveu ou não ao longo do período ensinado, além de qualificar o professor para analisar e utilizar os resultados das avaliações pedagogicamente.

Embora atualmente haja a concepção entre os educadores do uso da avaliação como instrumento de gestão por resultados para definição de políticas

interventivas, ainda não se avançou no uso da avaliação no cotidiano escolar como instrumento pedagógico que regule as aprendizagens.

Philippe Perrenoud, sociólogo suíço e estudioso na área da avaliação, através das ideias registradas em seu livro “Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens”, publicado em 1999, defende, como Correia (2002), a avaliação em uma dimensão formativa reguladora.

A avaliação formativa deve, pois, forjar seus próprios instrumentos, que vão do teste criterioso, descrevendo de modo analítico um nível de aquisição ou de domínio, à observação in loco dos métodos de trabalho, dos procedimentos, dos processos intelectuais no aluno. O diagnóstico é inútil se não der lugar a uma ação apropriada. Uma verdadeira avaliação formativa é necessariamente acompanhada de uma intervenção diferenciada, com o que isso supõe em termos de meios de ensino, de organização dos horários, de organização do grupo-aula, até mesmo de transformações radicais das estruturas escolares. As pedagogias diferenciadas estão doravante na ordem do dia e a avaliação formativa não é mais uma quimera, já que propiciou inúmeros ensaios em diversos sistemas (PERRENOUD, 1999, p. 15).

Perrenoud faz refletir se a organização interna da escola tem possibilitado a adoção da avaliação formativa reguladora da aprendizagem dos alunos, atribuindo valor ao que aprenderam; diagnosticando o que não foi aprendido; e, a partir dessas informações, traçar estratégias pedagógicas para ajudar o aluno a alcançar excelência em sua aprendizagem.

As exigências por resultados melhores de aprendizagens dos alunos fazem concluir que o modelo de ensino tradicionalista centrado em aulas essencialmente transmissoras de conhecimentos não oportuniza ao aluno pensar/raciocinar e se posicionar criticamente, pois seus instrumentos internos de avaliação valorizam essencialmente a memorização do conhecimento. Perrenoud (1999, p. 18) salienta que a avaliação tradicional “empobrece as aprendizagens e induz, nos professores, didáticas conservadoras e, nos alunos, estratégias utilitaristas”.

A superação desse modelo de avaliação tradicional pelo uso da avaliação formativa coloca o aluno no centro do processo educativo, exigindo do educador mudanças no exercício da docência e de sua relação com o aluno, superando, segundo Perrenoud (1999), a postura tradicional de transmissor de conhecimento para assumir o papel de protagonista do ensino, criando oportunidades de aprendizagens significativas para os alunos.

Tyler (1976) comprovou, como já discutido anteriormente, a tendência do esquecimento das temáticas estudadas em que o aluno não consegue identificar sua

importância na vida prática; assim, para fins de resolução dos testes e provas, memoriza os conhecimentos exigidos para depois descartá-los espontaneamente. Esse modelo de aprendizagem está relacionado a:

[...] aquisição de informações e demonstrações transmitidas, é a que propicia a formação de reações estereotipadas, de automatismos, denominados hábitos, geralmente isolados uns dos outros e aplicáveis, quase sempre, somente às situações idênticas em que foram adquiridos. O aluno que adquiriu o hábito ou que 'aprendeu' apresenta, com frequência, compreensão apenas parcial (MIZUKAMI, 2014, p. 14).

Com isso, priorizam-se os conhecimentos sistematizados com a ideia de serem um fim em si mesmo. A avaliação da aprendizagem nesse modelo geralmente faz uso de exercícios de fixação padronizados de forma que dão ao aluno a condição de repetir/exercitar questões parecidas resolvidas pelo professor, tendo de repetir os mesmos procedimentos de resolução, além de testes/provas com questões que valorizam apenas o que o aluno adquiriu ou o conhecimento isolado.

Fazendo uso da taxonomia de Bloom no domínio cognitivo, é possível caracterizar os instrumentos avaliativos elaborados pelo professor que adota o modelo tradicionalista quanto a seus objetivos educacionais. A valorização da primeira classe da taxonomia, que se refere a avaliar o domínio do conhecimento do aluno, é geralmente explorada de forma pontual e factual, não exigindo nada além da memorização. Segundo Bloom et al. (1974, p. 26), o conhecimento foi caracterizado na taxonomia “como algo que é pouco mais do que a lembrança de idéias ou fenômenos, tal como foram aprendidos”.

Importante ressaltar que não se pretende desconsiderar a importância do conhecimento no currículo, mas sim avançar a relação ensino-aprendizagem no sentido de propiciar ao aluno competências e habilidades para compreensão, aplicabilidade, poder de análise e síntese, além de avaliar com autonomia e criticidade o conhecimento estudado. Isso exige do professor uma abordagem de ensino que supere o modelo tradicionalista por uma abordagem educativa sociocultural que explicita o seguinte:

[...] o homem não participará ativamente da história, da sociedade, da transformação da realidade, se não tiver condições de tomar consciência da realidade e, mais ainda, da sua própria capacidade de transformá-la. É preciso que se faça, pois, dessa tomada de consciência, o objetivo primeiro de toda a educação: provocar e criar condições para que se desenvolva uma

atitude de reflexão crítica, comprometida com a ação (MIZUKAMI, 2014, p. 96).

Nessa abordagem, o professor precisaria ter, além do domínio do conhecimento inerente a sua habilitação/formação de Ensino Superior, adoção de estratégias pedagógicas que prezem a relação dialógica entre professor-aluno, em que ambos interagem na construção e consolidação de novos conhecimentos em uma perspectiva transformadora da realidade de que fazem parte. Assim, exige-se o uso diversificado de instrumentos avaliativos, com critérios previamente definidos alinhados aos objetivos educacionais e apropriados a cada dimensão avaliada, o que valoriza a prática reflexiva e transformadora da realidade, buscando a resolução de problemas existentes em seu meio.

Os profissionais envolvidos diretamente com a organização de algum tipo de avaliação ou seleção, seja de esfera federal, estadual ou municipal, são qualificados pelas instituições para desempenhar suas funções como avaliador. Porém, Gatti (2013, p. 45) observa que o domínio de conhecimento voltado para a avaliação fica restrito a essas pessoas ou aos profissionais da educação que se interessam pelo processo por serem gestores educacionais ou professores de turmas avaliadas, e complementa: “acumulamos ao longo do século XX conhecimentos nessa área, embora esse acúmulo tenha ficado restrito a poucos professores ou pesquisadores no campo educacional”.

Atualmente, o Brasil conta com várias avaliações externas em larga escala, resultado da disseminação dos resultados das primeiras edições do SAEB, que expuseram a fragilidade da qualidade da educação básica. Os estados e os municípios no âmbito das secretarias estaduais e municipais de educação, visando adotar um sistema de avaliação que lhes fornecessem informações em tempo hábil para intervir na realidade, instituíram suas avaliações na perspectiva de os dados subsidiarem decisões em torno de quais políticas públicas educacionais necessitariam ser implementadas para que as dificuldades de aprendizagem dos alunos fossem sanadas e/ou amenizadas.

Contudo, as avaliações em larga escala se concentram na Educação Básica em Língua Portuguesa e Matemática, com exceção do ENEM, que se propõe a avaliar o desempenho dos alunos no final do Ensino Médio nas áreas de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Matemática e Redação. A publicidade em



torno dos resultados do desempenho dos alunos nessas avaliações pode gerar ações positivas de mobilização interna da escola, em que se autoavaliam e se buscam estratégias de melhoria da aprendizagem, como podem também gerar procedimentos que põem em dúvida a fidedignidade dos resultados.

No tocante à fidedignidade das médias de proficiência das avaliações externas em retratar a realidade da aprendizagem dos alunos, há situações que podem colocá-la em questão, dentre elas: quando a escola faz uso de estratégias escusas para excluir os alunos de baixo desempenho nas atividades avaliativas internas das avaliações externas; quando se reprovam alunos para impedir sua entrada nas séries avaliadas externamente, resultando na participação de parte dos alunos na avaliação, fato que comprometeria o resultado final da escola, pois sua média não configuraria a qualidade do seu ensino e aprendizagem. Os autores Fernandes e Gremaud (2009, p. 1) discutem esses riscos no artigo “Qualidade da educação: avaliação, indicadores e metas”, atribuindo ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB):

[...] o principal indicador utilizado para monitorar a qualidade da educação básica. O IDEB, que combina as notas da Prova Brasil/ Saeb com as taxas de aprovação, visa coibir tanto a reprovação indiscriminada como a prática de aprovar alunos que nada aprenderam. [...] utilizado para estabelecer as metas para redes e escolas e, assim, propiciar uma movimentação nacional para que, até, 2021, o Brasil atinja o estágio educacional atual dos países desenvolvidos.

Atrelar as notas das avaliações externas de âmbito nacional ao indicador interno de fluxo escolar (aprovação) estimula medidas estratégicas internas voltadas para a melhoria da qualidade da aprendizagem através de esforços pedagógicos conjuntos entre professores e gestores. Porém, a falta de conhecimento em relação ao próprio cálculo do IDEB estimula ações equivocadas que tentam burlar seus resultados, como o discurso de que não se deve reprovar, na perspectiva de que o resultado de aprovação do rendimento escolar interno amenize a fragilidade do baixo desempenho dos alunos nas avaliações externas, em vez de se investir em ações pedagógicas que auxiliem os alunos na superação de suas dificuldades; assim, a reprovação não ocorreria porque realmente conseguiram desenvolver as competências e habilidades exigidas para a série/disciplina avaliada.

De acordo com Fernandes e Gremaud (2009), é possível identificar as distorções quando se analisa a discrepância entre a média da Prova Brasil/SAEB

baixa e o alto índice percentual de aprovados pela unidade escolar, configurando a baixa qualidade dessa aprovação revelada pela avaliação externa. Em se tratando das escolas que não apresentam discrepâncias entre os dois indicadores, interno e externo, o desempenho dos alunos tende a crescer conjuntamente, de forma progressiva, dando indícios de que a organização escolar tem aprovação de boa qualidade na aprendizagem.

A partir de 2007, as médias de desempenho dos estados no SAEB e dos municípios na Prova Brasil, atreladas a seus respectivos resultados de aprovação, possibilitaram valorar um índice global para o país, cada estado, município e escola (GATTI, 2013). O uso desse índice por cada uma dessas instâncias exige um modelo de gestão com compromisso pelas metas estabelecidas, um poder de articulação dos segmentos escolares visando a concretização de ações estratégicas que provoquem mudanças no ensino e, como consequência, que os alunos aprendam as competências e habilidades indicadas para o ano/série avaliada.

A perspectiva de se fazer uso das avaliações como *accountability* vem se expandindo cada vez mais no Brasil, pressionando as esferas federais, estaduais e municipais a se responsabilizar com seus resultados. A semântica da responsabilização diferencia-se do discurso de culpabilização imposto pelas mídias e/ou pelo próprio sistema responsável pela rede, pois tem relação com o uso dos resultados para análise da organização interna da escola, formação docente, forma de ensino, currículo trabalhado, necessidades de aprendizagens dos alunos diante da realidade em que a escola está inserida, na intenção de mudança de condutas de professores e gestores que venham a impactar positivamente no ensino-aprendizagem.

A melhoria da qualidade da organização interna escolar pode estar vinculada à necessidade de mudanças de práticas e hábitos, em sua maioria enraizados pelo tempo de experiência na escola dos sujeitos envolvidos (professores e gestores), por isso Fernandes e Gremaud (2009) consideram difícil de ocorrer. As mudanças somente acontecerão se houver admissão consciente da necessidade por seus sujeitos. Portanto, caso os envolvidos no processo não reflitam sobre os resultados e decidam estratégias pedagógicas diferenciadas, não haverá transformação no cotidiano escolar.

Vale ressaltar que a mudança dependerá da compreensão dos dados das avaliações externas sobre a realidade do ensino-aprendizagem pelo gestor escolar e

seus professores. A postura adotada ante a divulgação dos resultados da escola que são responsáveis poderá contribuir para a mudança da realidade interna ou a indiferença de seu significado, como alertam Fernandes e Gremaud (2009, p. 6):

Alguém que considere que os professores já fazem o máximo para proporcionar aos estudantes o melhor aprendizado tenderia a considerar qualquer política de incentivos para eles, no mínimo, inócua. Mas, alguém que considere que certos procedimentos adotados pelos professores são inadequados e que eles têm capacidade para alterá-los, mas que por algum motivo, não o fazem, pode ver grande potencialidade nas políticas de *accountability*, na medida em que elas alteram a estrutura de incentivos dos professores.

As estratégias definidas no âmbito escolar também podem gerar riscos à aprendizagem dos alunos, conforme salienta os autores, a saber: *distorção de incentivos* – adoção da redução dos currículos às matrizes de referências utilizadas nas avaliações de Língua Portuguesa e Matemática; exclusão de alunos com dificuldades de aprendizagem, o que pode ocorrer através da adoção de práticas pedagógicas voltadas a potencializar ou dar atenção maior aos alunos que estão com nível de aprendizagem próximo ao padrão adequado, exigido na avaliação; *gaming*, a forma de organização pedagógica das disciplinas avaliadas nas avaliações se volta para a adoção do treinamento e estímulo dos alunos a resolver testes nas disciplinas avaliadas; e, de modo anterior ao IDEB, a exclusão dos alunos de baixo rendimento escolar nos testes.

Ambos os riscos elucidados estão presentes no cotidiano escolar da educação básica nas séries avaliadas. A pesquisa de Santos (2010) evidenciou que os professores do Ensino Médio potencializavam o uso das matrizes de referência para avaliação do SPAECE nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática no planejamento, elaboração e exploração das atividades escolares.

A adoção dessas matrizes foi resultado do investimento por parte das secretarias estadual e municipal em formações de elaboração de itens para melhorar os instrumentos avaliativos internos na escola; fato positivo, considerando que anteriormente esses instrumentos, em sua maioria, não eram elaborados alinhando os objetivos estabelecidos no planejamento com o que era ensinado; como consequência, os resultados das avaliações pouco revelavam sobre a aprendizagem do aluno associado aos objetivos planejados.

Apesar do avanço na melhoria da elaboração dos instrumentos avaliativos, estes continuam sendo utilizados com finalidades meramente burocráticas,

precisando-se avançar para o uso formativo, assim os resultados das avaliações norteariam o trabalho pedagógico interventivo a partir da identificação das dificuldades de aprendizagem do aluno.

Entretanto, mesmo sendo apreciada como positiva a melhoria dos instrumentos avaliativos, precisa-se ter o entendimento de que o currículo adotado na Educação Básica não se limita às matrizes de referências das avaliações, pois há conhecimentos não tangíveis nesse tipo de avaliação. Para tanto, as pedagogas Depresbiteris e Tavares (2009, p. 16) reconhecem que a prova é um instrumento que oferece informações valiosas ao professor sobre a aprendizagem do aluno (quando bem elaborada), mas ressaltam que não deve ser a única ferramenta a ser utilizada, pois a aprendizagem precisa ser analisada “sob diferentes ângulos e dimensões”.

As exigências para melhoria da qualidade da educação brasileira remetem à análise da eficácia de todo o processo de ensino, desde sua preparação/planejamento à efetivação na sala, através das aulas dos docentes, da interação professor-aluno e do resultado de atividades avaliativas.

A reflexão sobre o planejamento envolve alinhamento entre ensino, aprendizagem e avaliação, impulsionando à descoberta do paradigma das aprendizagens significativas, que dá novo significado ao processo de ensino e de aprendizagem por considerar o princípio da educabilidade, segundo o qual todos os alunos são potencialmente aprendizes, embora tenham trajetórias e ritmos diferenciados (SILVA, 2010; FERRAZ; BELHOT, 2010; LUCKESI, 2011). Dessa maneira, é imprescindível que o planejamento escolar seja espaço de formação docente, momento propício à troca de experiências, de estudo de casos e definição de estratégias a serem aplicadas nos conteúdos trabalhados em sala de aula, visando principalmente a interdisciplinaridade dos mesmos.

Vale ressaltar que a observação investigativa dos professores diante da situação de aprendizagem de cada um de seus alunos conscientizá-lo-á da diversidade de níveis de aprendizagem existentes na sala de aula, o que acarretará a busca de estratégias pedagógicas diferenciadas, como defende Perrenoud (2000, p. 9) em sua discussão sobre a importância de se estabelecer pedagogias diferenciadas à realidade diagnosticada de cada aluno.

[...] adaptar a ação pedagógica ao aprendiz não é, no entanto, nem renunciar a instruí-lo, nem abdicar dos objetivos essenciais. Diferenciar é, pois, lutar

para que as desigualdades diante da escola atenuem-se e, simultaneamente, para que o nível de ensino se eleve.

No estudo, Perrenoud reporta-se à importância de se analisar os mecanismos geradores das desigualdades na escola pelos professores e gestores, na tentativa de neutralizá-los, superando a cultura de base comum ensinada a todos sem considerar a diversidade existente na cultura de cada aluno e seus níveis de aprendizagem. Para tal, aponta a organização do trabalho pedagógico como responsável pela produção de fracasso escolar dos alunos; e, para superá-lo, faz-se necessário adequar o ensino partindo do nível de aprendizagem do aluno, considerando suas características individuais.

Nessa perspectiva, a avaliação precisaria superar a prática da memorização para testes/exames e ser utilizada como instrumento norteador do trabalho pedagógico. Assim, é necessário que os professores assumam uma postura crítica e flexível do que foi planejado, analisando o que é possível ser desenvolvido na disciplina junto à turma, mantendo sempre o alinhamento entre os objetivos estabelecidos e o conteúdo definido, além do diálogo com os demais professores dos alunos para troca de experiências e alinhamento dos conteúdos estabelecidos. Essa postura precisa ser incorporada por todos os professores das disciplinas da base comum, visando a integralização curricular e a significância das temáticas estudadas.

Apesar da centralidade das políticas avaliativas externas nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, os gestores devem expandir o olhar para todas as demais disciplinas das áreas do conhecimento, acompanhando pedagogicamente seus professores e alunos, tendo em vista o desenvolvimento das competências e habilidades previstas na Educação Básica.

Uma das estratégias centrais para tal desenvolvimento é o uso da transposição didática pelo professor, que consiste em adequar a linguagem e a forma de ensinar aos níveis de aprendizagem de seus alunos, além de contextualizar os conteúdos com a realidade do aluno. A compreensão dos conteúdos possibilitará ao aluno o estabelecimento de relações, além de explicar com suas palavras o que aprendeu (DEPRESBITERIS; TAVARES, 2009).

No ensino de Ciências, Espinoza (2010) destaca a importância da transposição didática, alertando que os conhecimentos científicos produzidos na Biologia, Física e Química surgem de questionamentos dentro da comunidade científica; com isso, a linguagem utilizada nesse diálogo não é apropriada para a

compreensão de crianças e adolescentes. Dessa maneira, o ensino dos saberes científicos precisa ser adequado à faixa etária das crianças e jovens no ambiente escolar. Essa ação exige da docência o domínio do conteúdo, evitando-se erros conceituais provenientes de analogias.

O uso da avaliação, nesse processo, revelará ao professor o quanto seus alunos aprenderam diante dos objetivos estabelecidos previamente em seu plano e irá lhe indicar o que precisa ser retomado diante das competências e habilidades que não foram alcançadas no estudo dos conteúdos. De posse desses resultados, o docente deverá analisar reflexivamente as estratégias pedagógicas utilizadas, objetivando mudança na prática pedagógica com foco na superação das dificuldades apresentadas pelos alunos e propiciar aprendizagem significativa.

A mudança na prática pedagógica somente ocorrerá se o professor estiver aberto a fazer uma autoavaliação mediante os resultados das atividades avaliativas por ele produzidas, cuja ideia de classificação e exclusão esteja superada pela concepção construtiva do conhecimento, sendo professor e aluno corresponsáveis para que o sucesso desse processo se efetive.

Dessa forma, a avaliação precisa ser utilizada em todo o processo educativo de interação aluno-professor e não somente no fim, alertam Silva (2003; 2010) e Perrenoud (1999), com clareza dos objetivos educacionais, segundo a visão de Tyler (1976). Assim, será possível sua utilização como instrumento de investigação do professor, que indicará a aprendizagem de cada aluno, em que estágio de desenvolvimento se encontra e o que falta para que esse aluno alcance o nível desejado para a série/ano da disciplina ensinada. É importante ressaltar que o processo da avaliação é uma mão dupla, pois o aluno deve estar ciente do que se espera dele, aonde precisa chegar, que nível se encontra, além de avaliar a prática pedagógica desenvolvida.

Com respeito à realidade sociocognitiva dos alunos e seus percursos de aprendizagem, Silva (2003, p. 16) esclarece como a avaliação na perspectiva formativa-reguladora transita pelo trabalho pedagógico docente:

[...] a avaliação cruza o trabalho pedagógico desde seu planejamento até a sua execução, coletando dados para melhor compreensão da relação entre o planejamento, o ensino e a aprendizagem e poder orientar a intervenção didática para que seja qualitativa e contextualizada.

Os professores e gestores precisam pesquisar e se apropriar dos resultados das avaliações externas, atribuindo-lhes valor pedagógico, na perspectiva de refletir sobre a qualidade do ensino-aprendizado da escola para decidir o que poderia ser mudado na organização dos processos escolares, resultando em melhoria do ambiente, como: partindo da gestão escolar, na área administrativo-financeira, focar ações pedagógicas; definir como esses dados poderão subsidiar o trabalho pedagógico do professor; promover estudos para analisar os resultados internos de desempenho escolar por disciplina/turma/turno, identificando disciplinas críticas com baixo desempenho; e participar da rotina da sala de aula, visando contribuir através do acompanhamento pedagógico.

No momento são poucas avaliações externas que aferem o desempenho do aluno nas disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, merecendo destaque as que estão presentes nas escolas públicas: o PISA, que avalia internacionalmente as competências desenvolvidas em Leitura, Matemática e Ciências por jovens de 15 anos de idade; e o ENEM, que afere por área a média de proficiência da área, envolvendo as disciplinas de Biologia, Física e Química. A seguir, discute-se o PISA, visando facilitar a compreensão de seus objetivos, sua organização, aplicabilidade e o que revela sobre o desempenho dos alunos brasileiros em Ciências.

### **3.1 Avaliação internacional em larga escala: PISA para além do currículo**

A discussão sobre avaliar a qualidade e a eficácia da educação transcende o espaço nacional, alcançando o âmbito internacional, cujo interesse abrange organizações voltadas para o crescimento e o desenvolvimento econômico, dentre elas a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)<sup>5</sup>, fundada em 1961. Caracteriza-se como um fórum internacional constituído por 34 países-membros, os mais industrializados do mundo e com os maiores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH). Participam como convidados da organização 39

---

<sup>5</sup> Para aprofundamento do estudo sobre o PISA, foram utilizadas bibliografias nacionais e internacionais relacionadas à OCDE, cuja diferenciação está na própria sigla. Portanto, será encontrado ao longo do texto indicação de OCDE como referência de publicações nacionais e *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD), para publicações em inglês.

países de economias emergentes, dentre eles o Brasil, que representa cerca de 80% do comércio mundial, segundo a OECD<sup>6</sup>.

Os representantes dessa organização reúnem-se anualmente para discutir assuntos de interesses comuns ou que venham interferir no crescimento econômico mundial. No fórum identificam, debatem e analisam problemas visando solucioná-los e definem políticas públicas alinhadas aos interesses comuns, que garantam estabilidade financeira, resultando no fortalecimento da economia mundial.

Embora o foco seja o crescimento econômico, a OCDE desenvolve outros projetos que indiretamente contribuem com seus objetivos, dentre eles: iniciativas ambientais, em uma perspectiva de desenvolvimento sustentável; iniciativas sociais, com intenção de melhorar a qualidade de vida, além de ações voltadas para redução das desigualdades; sistemas de saúde e educação de qualidade voltadas à população; e estímulo à expansão econômica com surgimento de emprego para a população.

Em meio a suas ações, destaca-se neste estudo o projeto vinculado à educação, o PISA, avaliação internacional comparada que visa avaliar os sistemas de educação dos países membros e participantes como convidados para subsidiá-los com informações sobre a qualidade da educação e fomentar discussão no âmbito de cada país, norteando o trabalho dos gestores na definição de políticas públicas que melhorem o ensino e aprendizagem dos alunos.

Os objetivos centrais do programa abrangem avaliar se os conhecimentos e habilidades que o aluno desenvolveu em Leitura, Matemática e Ciências até o momento de aplicação do teste o prepararam para enfrentar problemas ou desafios do contexto da vida real, relacionar as médias dos alunos em cada área avaliada de cada país com as políticas públicas que estão sendo desenvolvidas ou que precisam ser revistas para melhoria da educação e monitorar o desempenho de cada país no decorrer das edições (INEP, 2001).

A repercussão dos resultados dessa avaliação no Brasil ainda é baixa comparada às avaliações externas nacionais, diferenciando-se destas quanto à periodicidade de aplicação, pois avalia a cada três anos, e aos eixos avaliados, que englobam competências em Leitura, Matemática e Ciências, fazendo uso da Teoria

---

<sup>6</sup> OECD. Organization for Economic Co-operation and Development. History. **Programme for International Student Assessment (PISA)**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/about/history/>>. Acesso em: 5 jun. 2015.



de Resposta ao Item (TRI)<sup>7</sup>. Na edição do PISA aplicada em maio de 2015, os jovens foram avaliados também nas áreas do conhecimento: Competência Financeira e Resolução Colaborativa de Problemas (INEP, 2015).

Acompanham a avaliação três questionários para levantamento de dados contextuais, cujos respondentes são: o aluno que está sendo avaliado, o professor e o gestor escolar ou responsável pela escola. O intuito é analisar, além das respostas dos alunos aos testes, seu desempenho a questões socioeconômicas, educacionais e demográficas que possam causar algum impacto em seu resultado.

A OCDE é responsável pela coordenação, organização, aplicação e análise dos resultados em parceria com a coordenação local de cada país participante. No Brasil, é coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e sua participação é desde a primeira edição do PISA, no ano 2000, como apresentado no Quadro 4 a seguir, que trata do demonstrativo da abrangência da avaliação no decorrer de suas cinco edições.

Quadro 4 – Evolução da abrangência do PISA em suas edições

EDIÇÕES	PAÍSES PARTICIPANTES E ECONOMIAS		TOTAL DE PAÍSES	TOTAL DE PARTICIPANTES		PISA
	OCDE	PAÍSES E ECONOMIAS CONVIDADOS		GERAL	BRASIL	ÊNFASE NA ÁREA
2000	28	04	32	± 200.000	4.893	Leitura
2003	30	11	41	± 250.000	4.452	Matemática
2006	30	27	57	± 400.000	9.295	Ciências
2009	34	31	65	± 470.000	20.127	Leitura
2012	34	30	64	± 510.000	18.589	Matemática

Fonte: Elaborado com base nos dados da OECD<sup>8</sup> e INEP<sup>9</sup> (2012a, 2012b, 2008, 2001).

A partir do Quadro 4, é possível constatar crescimento de aproximadamente 60,8% da edição do ano 2012 em relação à primeira aplicação do PISA em 2000, no total geral de jovens de 15 anos que participaram da amostra de

<sup>7</sup> A TRI possibilita a análise de como cada item se comportou diante do grupo avaliado, além da comparabilidade dos resultados entre os anos. Para análise dos itens, tem como parâmetros: a) discriminação – discrimina entre habilidades desenvolvidas e não desenvolvidas pelos alunos; b) dificuldade – indica o percentual de alunos que respondem corretamente ao item; c) probabilidade de acerto ao acaso – considera a probabilidade de o aluno acertar através do “chute” (CEARÁ, 2009a).

<sup>8</sup> Dados apresentados no *site* <<http://www.oecd.org/pisa/>>, conforme discriminado nas referências.

<sup>9</sup> Os relatórios das edições do PISA 2012 e 2003 disponibilizados no *site* do INEP não apresentam data de publicação.

cada país avaliado. A expansão no Brasil ocorre tanto no crescimento de jovens avaliados, 73,7%, como da representatividade de todas as unidades federativas.

De acordo com a OECD<sup>10</sup>, o teste do PISA se diferencia das demais avaliações em larga escala porque não se restringe a avaliar o currículo trabalhado pelos sistemas escolares, mas sim avalia se os conhecimentos, habilidades e competências que o aluno desenvolveu são úteis em seu cotidiano e se contribuem para sua participação em sociedade como destaca o INEP<sup>11</sup>:

O Pisa procura ir além do conhecimento escolar, examinando a capacidade dos alunos de analisar, raciocinar e refletir ativamente sobre seus conhecimentos e experiências, enfocando competências que serão relevantes para suas vidas futuras, na solução de problemas do dia-a-dia.

Para tanto, faz uso de questões que indicarão o nível de letramento em Leitura, Matemática e Ciências. A cada temática avaliada no teste, os itens partem do simples para o complexo, organizados em questões de múltipla escolha e abertas; nestas se exige do aluno raciocínio interpretativo e lógico para que construa suas respostas. Os itens fazem uso de textos e geralmente apresentam imagens, tabelas ou gráficos que exploram o contexto real. O aluno tem duas horas para responder ao teste e 30 minutos para responder ao questionário de contexto. Até a edição de 2012, os testes eram aplicados em papel; a partir da edição do PISA 2015, os testes foram aplicados fazendo uso do computador.

Os itens são elaborados por representantes de todos os países participantes, como também pelas empresas contratantes internacionalmente. Além de pré-testados, todos os itens são analisados pelas equipes responsáveis tanto pelo PISA em cada país como pelas contratantes; a preocupação inicial é se o item estará adequado à cultura do jovem avaliado. Caso o item não seja aprovado por um dos países, não fará parte do teste. Após pré-testagem, há nova avaliação do instrumento pelos participantes envolvidos, que buscam identificar e analisar se houve algum item que se comportou na pré-testagem como muito fácil ou muito difícil em algum dos países. Caso a situação seja identificada, o item será descartado.

---

<sup>10</sup> OECD. Background and basics. **Programme for International Student Assessment (PISA)**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/pisafaq/>>. Acesso em: 5 jun. 2015.

<sup>11</sup> BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. Disponível em: <[http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-marcos\\_referenciais](http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-marcos_referenciais)>. Acesso em: 5 jun. 2015.

A denominação de letramento em cada área avaliada está relacionada com as habilidades específicas que se espera que o aluno de 15 anos tenha desenvolvido (PISA, 2001), a saber:

- ✓ Letramento em Leitura – através da leitura de textos, o aluno é capaz de interpretar, refletir e fazer uso das informações explícitas e implícitas que venham a contribuir com seu desenvolvimento pessoal e sua participação em sociedade;
- ✓ Letramento em Matemática – o aluno é capaz de identificar e compreender a importância da Matemática no cotidiano, fazendo uso da mesma de forma consciente, se necessário;
- ✓ Letramento em Ciências – o aluno desenvolveu competências em utilizar o conhecimento científico, tendo condições de reconhecer questões que exploram o mesmo e busca solucioná-las fazendo uso de evidências. O desenvolvimento dessas competências favorece o exercício da autonomia e o posicionamento crítico do aluno diante de situações da vida real que exijam conhecimento científico.

A proficiência é definida por área através da TRI e para análise são utilizadas escalas com seis níveis para Leitura, Matemática e Ciências. De acordo com o total de pontos obtidos pelo aluno são definidas suas competências em cada área.

Em relação ao público-alvo da avaliação, alguns gestores questionam a faixa etária determinada para indicar os alunos que serão avaliados, porém, segundo a OCDE (2008a), o critério da idade de 15 anos foi estabelecido por considerar que, na maioria dos países participantes, os alunos estariam concluindo a escolaridade básica obrigatória, que no Brasil seriam as séries finais do Ensino Fundamental. Na edição de 2006, o público-alvo de estudantes avaliados foi definido seguindo os seguintes critérios: ter entre 15 anos e três meses e 16 anos e dois meses no período da aplicação da avaliação; e conclusão de no mínimo seis anos de escolarização formal.

Os alunos são selecionados a partir de uma amostra probabilística complexa que abrange estratificação por localização (relacionando informações de infraestrutura das escolas, mantenedora e quantidade de alunos com 15 anos matriculados) e conglomerados. As escolas e seus alunos que têm o perfil para participar são sorteados, independentemente de qual instituição (pública ou privada)

e modalidade de ensino a que estejam vinculados, seja ela regular ou profissional, quantidade de carga horária diária cursada ou tipo de programa. O jovem se enquadrando nos dois critérios mencionados estará apto a ser avaliado. Porém, Klein (2011, p. 719) questiona a comparabilidade da avaliação em suas edições entre muitos países e dentro do próprio Brasil, porque:

[...] não há uma regra fixa para a aplicação do teste em relação ao início do ano escolar e/ ou em relação à idade escolar (idade em anos completos em um determinado mês para entrada em uma série, podendo ser somente a idade recomendada).

Na visão do pesquisador, a mudança no mês de aplicação resulta em alteração do grupo a ser avaliado em função de suas séries e do tempo de escolaridade, o que pode influir no resultado, e exemplifica: “Há diferença se a aplicação é feita no início do 1º semestre ou do 2º semestre do ano letivo” (KLEIN, 2011, p. 719).

Diante da possibilidade de ocorrer variação de idade escolar por série entre os países, o aluno poderá ser considerado dentro da faixa adequada ou adiantado ou atrasado para a série cursada, tudo dependerá de qual referência será utilizada na relação série-idade. Com isso, Klein (2011, p. 719) chama atenção quando afirma que a definição da idade pela OCDE “não tem relação com a idade escolar”, fato que poderá beneficiar alguns alunos em detrimento de outros, e sugere como regra a ser seguida em todos os países participantes para viabilizar a comparabilidade: utilização da idade escolar de 15 anos do país com definição da data de aplicação, sendo considerado um número igual de meses a partir do início do ano letivo.

Apesar dos problemas identificados na comparabilidade, Klein (2011) assegura que não há implicações na interpretação qualitativa do desempenho de cada país avaliado; estas somente vêm a ocorrer quando se busca analisar os resultados de cada país e entre países durante as edições do PISA, considerando que em cada uma delas ocorreu mudança na indicação da idade.

Levando em consideração as observações sobre os problemas relacionados à comparabilidade, e que cada edição do PISA dá ênfase a uma das três áreas avaliadas, analisa-se a seguir o que os alunos brasileiros dominam em Ciências, com destaque à edição em que foi foco da avaliação PISA, no ano de 2006.

### 3.1.1 O que se avalia em Ciências?

As discussões em torno da importância do conhecimento de Ciências para a vida cotidiana têm sido recorrentes em vários setores da sociedade. Independentemente de o indivíduo ter expectativa de seguir a carreira científica, espera-se que as competências e habilidades desenvolvidas, envolvendo temáticas de Biologia, Física ou Química, sejam úteis para tomadas de decisões que impliquem seu bem-estar, além de colaborar para que seja um cidadão ativo e participativo, tendo condições de se posicionar em discussões que envolvam temas científicos com possíveis impactos na vida do ser humano, assim será considerado um indivíduo letrado cientificamente ou alfabetizado cientificamente.

O cidadão que se enquadrar neste perfil, de indivíduo letrado cientificamente, terá autonomia e criticidade para fazer uso do conhecimento científico decidindo o melhor para si e seu semelhante, utilizando evidências que tornem seus argumentos consistentes.

Rosa e Martins (2007) mencionam que desde 1982 a *National Science Teachers Association* já destacava que o indivíduo, para ser considerado letrado cientificamente, precisaria compreender o seguinte: a ciência e a tecnologia podem ser controladas pela sociedade, pois é esta que direciona onde devem ser aplicados os recursos; a tomada de decisão precisa estar fundamentada em conceitos, habilidades e valores científicos, para tanto necessita ter conhecimento desses conceitos para seu uso; as limitações e a utilidades da ciência para o progresso da humanidade; a diferença entre senso comum e evidências científicas, buscando sempre se pautar neste último para se posicionar perante a sociedade; a educação científica como meio para o indivíduo compreender a riqueza do mundo do qual faz parte; e quais fontes de informações sobre ciência e tecnologia merecem confiança, fazendo uso das mesmas para subsidiar decisões.

A compreensão, aliada ao uso e à aplicabilidade de determinado conhecimento científico em situações da vida real, torna o homem menos refém das informações midiáticas, pois saberá identificar quais as fontes que merecem credibilidade, tendo autonomia para analisar suas implicações no ambiente e para com o homem.

Considerando a importância do letramento para o desenvolvimento das potencialidades do indivíduo e sua participação em sociedade, o PISA analisa o

quanto o aluno é letrado, fazendo uso de itens que avaliam as competências apresentadas no Quadro 5, conforme o INEP (2008).

Quadro 5 – Competências desenvolvidas pelo aluno letrado cientificamente, avaliado pelo PISA

COMPETÊNCIAS	O ALUNO LETRADO CIENTIFICAMENTE...
<b>Identificar questões científicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhece questões possíveis de se investigar cientificamente;</li> <li>- Identifica palavras-chave para pesquisa de informações científicas;</li> <li>- Reconhece traços marcantes da investigação científica.</li> </ul>
<b>Explicar fenômenos cientificamente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplica o conhecimento de Ciência em situações específicas;</li> <li>- Descreve ou interpreta fenômenos cientificamente e prevê mudanças;</li> <li>- Identifica descrições apropriadas, explicações e previsões.</li> </ul>
<b>Usar evidências científicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpreta evidências científicas, toma e comunica decisões;</li> <li>- Identifica os pressupostos, as evidências e a lógica que embasam as conclusões;</li> <li>- Reflete sobre as implicações sociais da ciência e do desenvolvimento tecnológico.</li> </ul>

Fonte: INEP (2008, p. 35).

No teste, a mesma temática geralmente é explorada em vários itens, diferenciando-se pela complexidade, ou seja, parte de itens simples que exigem do aluno apenas identificação de questões científicas em direção às mais complexas, que demandam explicações e uso de evidências científicas sobre determinado fenômeno explorado.

Na vida real, espera-se que o aluno coloque em prática espontaneamente as competências avaliadas pelo PISA, sempre que identificar que os problemas enfrentados exijam fundamento científico para resolução, como a compreensão e a aplicabilidade de conhecimento sobre a dengue, doença recorrente em várias regiões no Brasil, causada por vírus, transmitida por duas espécies de mosquito, *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*.

A primeira espécie de mosquito citada é vetor recorrente no Brasil, a segunda é comum na Ásia, embora o mosquito já seja encontrado no Brasil desde 1980 e tenha sido pesquisado pelo Instituto Oswaldo Cruz (IOC) (FONTOURA, 2008). O conhecimento referente às características físicas do mosquito e ambientais que potencializam sua reprodução, além da forma de contaminação, transmissão e profilaxia da doença são fundamentais em seu combate, como também o indivíduo

precisa ter ciência dos sintomas suspeitos. Contudo, o domínio do conhecimento e a compreensão sobre a dengue não são garantia de que o tema está sendo aplicado no cotidiano pelo indivíduo.

Para ser considerado letrado cientificamente, precisará, além do conhecimento, responsabilidade social na erradicação da dengue através da adoção de ações preventivas diárias contra a reprodução do mosquito, zelando por sua residência (sendo exemplo), mobilizando seus vizinhos no combate da doença e, caso necessário, articulando órgãos responsáveis pelo monitoramento e controle de endemias. Terá condições também de participar de discussões para definição de estratégias de combate, posicionando-se diante de situações que possam gerar mais riscos à saúde e ao meio ambiente, como é o caso do uso indiscriminado do fumacê.

Para avaliar se o aluno é letrado cientificamente, o PISA faz uso das categorias “Conhecimento de Ciências” e “Conhecimento sobre Ciências”; em cada uma destas, há um conjunto de temáticas a serem exploradas nos testes.

O Quadro 6, a seguir, discrimina a primeira categoria com detalhamento do conteúdo e exemplificações citadas na Matriz de Avaliação presentes nos relatórios do PISA. Oportunamente, foi analisado em qual série do Ensino Fundamental ou Médio o aluno brasileiro estuda cada temática avaliada na categoria e indicada no Quadro. A fundamentação partiu da análise dos conteúdos abordados em livros didáticos de Ciências, Biologia, Química e Física dos autores Gondoy e Ogo (2012a, 2012b, 2012c, 2012d), Linhares e Gewandsznajder (2010a, 2010b, 2010c), Fonseca (2010a, 2010b, 2010c) e Máximo e Alvarenga (2010a, 2010b, 2010c).

A relação da temática avaliada no PISA com a distribuição dos conteúdos nas séries do Ensino Fundamental e Médio, demonstrada no Quadro 6, servirá para reflexão de como a distorção série-idade evidenciada no Brasil impacta os resultados dos alunos avaliados, que não se encontram na série adequada para a idade, pois compromete o estudo dos conteúdos previstos, avaliados no programa.

Quadro 6 – Relação do conjunto de conteúdos por áreas avaliadas em Ciências no PISA e séries no Brasil que tratam a temática

CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS		DETALHAMENTO	EXEMPLIFICAÇÕES	SÉRIES – DISCIPLINAS			
				EF	EM		
					CIÊNCIAS	BIOLOGIA	QUÍMICA
CONTEÚDOS EXPLORADOS	Sistemas da Terra e espaciais	- Estruturas dos sistemas da Terra;	- Litosfera, atmosfera, hidrosfera.	6º	3ª		
		- Energia nos sistemas da Terra;	- Fontes, clima global.	6º	3ª		
		- Mudança no sistema da Terra;	- Placas tectônicas, ciclos geoquímicos, forças construtivas e destrutivas.	6º	3ª		
		- História da Terra;	- Fósseis, origem e evolução.	6º	3ª		
		- A Terra no espaço.	- Gravidade, sistemas solares.	6º	3ª		1ª
	Sistemas vivos	- Populações;	- Espécies, evolução, biodiversidade, variação genética.	6º	3ª		
		- Ecossistemas;	- Cadeias alimentares, matéria e fluxo de energia.	6º	3ª		
		- Biosfera;	- Serviços de ecossistemas, sustentabilidade.	6º	3ª		
		- Célula;	- Estruturas e função, DNA, vegetal e animal.	7º	1ª		
		- Ser humano.	- Saúde, nutrição, doenças, reprodução, subsistemas – digestão, respiração, circulação, excreção.	7º e 8º	2ª		
	Sistemas físicos	- Estrutura e propriedade da matéria;	- Modelo de partículas e ligações; mudanças de estado, condutividade térmica e elétrica.	9º	1ª	1ª	
		- Mudanças químicas da matéria;	- Reações, transferência de energia, ácido e bases.	9º	1ª	1ª	
		- Movimento e forças;	- Velocidade, fricção.	9º		2ª	1ª
		- Energia e suas transformações;	- Conservação, dissipação e reações.	9º	1ª	2ª	3ª
		- Interações de energia e matéria.	- Ondas de luz e rádio, ondas sonoras e sísmicas.	9º		2ª	2ª
	Sistemas de tecnologia	- Papel da tecnologia baseada na ciência.	- Solucionar problemas, ajudar no atendimento de necessidades e desejos humanos, planejar e conduzir investigações.	- Não há disciplina específica, porém são temas trabalhados de forma interdisciplinar nos conteúdos da base curricular.			
		-Relações entre ciência e tecnologia.	- Avanço tecnológico.				
		- Conceitos.	- Otimização, negociações, custo, risco, benefícios.				
		- Princípios importantes.	- Critérios, restrições, custos, inovações, invenções, resolução de problemas.				

Fonte: Elaborado com base no INEP (2008, p. 35) e Relatório nacional PISA 2012 (s.d., p. 48). A partir da análise da categoria, foram acrescentadas as séries previstas, em que os alunos brasileiros veem os conteúdos avaliados.



De acordo com a organização série/idade da educação no Brasil, o aluno de 15 anos é para estar matriculado na 1ª série do Ensino Médio, porém, na edição do PISA 2000, as taxas de distorções das séries 7ª e 8ª do Ensino Fundamental, atualmente 8º e 9º anos, registraram 48,6% em cada.

Os alunos avaliados que se encontravam cursando a 7ª série não tinham estudado ainda o conjunto de conteúdos dos sistemas físicos previstos para serem introduzidos a partir da 8ª série (atualmente 9º ano), inviabilizando resolução de itens que tratam dos conceitos científicos abordados nesses conteúdos. Assim, constata-se que o atraso no fluxo escolar prejudica o desempenho do Brasil, como confirma o informativo do PISA 2003: “a diferença entre as séries em que estão estudantes brasileiros de 15 anos e os alunos dos demais países da OCDE é apontada como a causa principal do desempenho brasileiro nessa avaliação” (INEP, 2008, s.p)<sup>12</sup>.

Poderia ser alegado que o programa não avalia o currículo escolar, no entanto, analisando a categoria “Conhecimento de Ciências” apresentada no Quadro 6 e as questões do teste de Ciências disponibilizadas no relatório do PISA 2006, é perceptível a necessidade de alguns conceitos científicos relacionados aos conteúdos previstos no ensino das Ciências. O INEP (2008, p. 100) menciona:

[...] para analisar situações reais, são requeridos conhecimentos combinados das disciplinas tradicionais, de Biologia, Química, Física ou Ciências da Terra. Assim, os conhecimentos de Ciências são organizados em grupos que têm como exemplos fenômenos e processos naturais e tecnológicos, não as Ciências particulares.

Apesar de os conceitos não serem explorados de forma isolada, configura-se necessário compreendê-los e reconhecê-los nas situações apresentadas nos itens. Assim sendo, o desconhecimento minimiza a probabilidade de o aluno alcançar o crédito completo no item.

O declínio da distorção de 6,4% na 7ª série e 8% na 8ª série do Ensino Fundamental no PISA 2003, em relação à taxa registrada no PISA 2000 (48,6%), foi indicado como fator que colaborou para o crescimento tímido das médias de proficiência nas áreas avaliadas<sup>13</sup>, fato que tem sido evidenciado nas demais edições 2006, 2009 e 2012, embora o impacto real em Ciências somente seja possível de ser analisado comparando com os resultados do PISA 2015, cuja ênfase será nessa área.

---

<sup>12</sup> Informativo do PISA 2003 – Brasil, disponível em: <[http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/result\\_pisa2003\\_resum\\_tec.pdf](http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/result_pisa2003_resum_tec.pdf)>. Acesso em: 5 maio 2013.

<sup>13</sup> Idem, ibidem.

A categoria “Conhecimento sobre Ciências” avalia quanto o aluno domina competências relacionadas a **investigação científica**, abrangendo todas as etapas necessárias no processo de investigação, como “origem, métodos, características” (INEP, 2008, p. 35) – os itens no teste que a exploram geralmente são abertos e apresentam situações simulando experimentos que exigem do aluno compreensão sobre método de controle investigativo e análise comparativa para sua resolução; e **explicação científica**, que envolve “tipos, formatos, resultados” (INEP, 2008, p. 36) – os itens que a testam, na maioria das vezes, fazem uso de texto-base com descrição de situações problemas, podendo estar acompanhado de estímulos como imagens, gráficos e tabelas com informações adicionais, entre outros, e espera-se do aluno explicação com fundamento científico fazendo uso de evidências.

Além desses conhecimentos, quando o teste tem ênfase em Ciências, o programa acrescenta itens que mensuram as atitudes dos alunos em relação a Ciências (INEP, 2008), através das categorias: apoio à pesquisa científica; autoestima como estudante de Ciências; interesse em Ciências; e responsabilidade em relação a recursos e meio ambiente.

Por fim, o PISA avalia competências, conhecimentos e atitudes com itens que fazem uso de situações e contextos relacionados à saúde, recursos naturais, meio ambiente, risco e fronteiras da ciência e tecnologia, cuja abrangência do item pode variar entre a ordem pessoal, social ou global. A perspectiva é mensurar “a capacidade de realizar tarefas relacionadas a ciências em uma série de situações que afetam a vida dos estudantes, seja em termos pessoais, seja em sua convivência social” (INEP, s.d., p. 46)<sup>14</sup>. A seguir, o Quadro 7 relaciona situações e contextos conforme apresentado no relatório “PISA 2006: competências em Ciências para o mundo de amanhã”.

---

<sup>14</sup> INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório nacional** – Pisa 2012: resultados brasileiros. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio\\_nacional\\_pisa\\_2012\\_resultados\\_brasileiros.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio_nacional_pisa_2012_resultados_brasileiros.pdf)>. Acesso em: 2 ago. 2014.

Quadro 7 – Demonstrativo das situações e contextos avaliados em Ciências

	<b>PESSOAL</b> (indivíduo, família e grupos de colegas)	<b>SOCIAL</b> (a comunidade)	<b>GLOBAL</b> (a vida através do mundo)
<b>Saúde</b>	Manutenção da saúde, acidentes, nutrição	Controle de doenças, transmissão social, opções alimentares, saúde comunitária	Epidemias, disseminação de doenças infecciosas
<b>Recursos naturais</b>	Consumo pessoal de materiais e energia	Manutenção de populações humanas, qualidade de vida, segurança, produção e distribuição de alimentos, fornecimento de energia	Fontes de energia renováveis e não renováveis, sistemas naturais, crescimento populacional, uso sustentável de espécies
<b>Meio Ambiente</b>	Comportamento ambientalmente amigável, uso e descarte de materiais	Distribuição populacional, descarte de lixo, impacto ambiental, condições atmosféricas locais	Biodiversidade, sustentabilidade ecológica, controle de poluição, produção e perda de solo
<b>Risco</b>	Natural ou induzido pelo homem, decisões sobre moradia	Mudanças repentinas (terremotos, condições atmosféricas violentas), mudanças lentas e progressivas (erosão costeira, sedimentação), avaliação de risco	Mudança climática, impacto das guerras modernas
<b>Fronteiras da ciência e da tecnologia</b>	Interesse em explicações da ciência para fenômenos naturais, passatempos de caráter científico, esporte e lazer, música e tecnologia pessoal	Novos materiais, aparelhos e processos, modificação genética, transporte	Extinção de espécies, exploração do espaço, origem e estrutura do universo

Fonte: OCDE (2008a, p. 41).

A partir da análise do Quadro 7, é possível compreender a dimensão da diversidade de situações e contextos da vida real em que o aluno será avaliado. Contextos que exigem dele competência, conhecimento e atitudes em relação a si como para seu próximo, além de definição de metodologias variadas e adequadas a serem utilizadas para resolução dos itens.

Como critério de análise, é utilizado para pontuar o aluno: item com múltiplas opções; indicação da alternativa correta, variando a pontuação de acordo com o nível de complexidade; item aberto, podendo ser atribuído ao aluno crédito total

(o raciocínio do aluno está totalmente correto) ou crédito parcial (o aluno consegue explicar o item parcialmente) ou nenhum (resposta incorreta ou item não resolvido), ocorrendo variação da pontuação entre o crédito total e parcial.

No próximo tópico, discutem-se a escala de proficiência em Ciências utilizada no PISA e as médias de desempenho do Brasil no decorrer das edições do teste. Como em cada edição há uma área que tem mais itens em detrimento das demais, serão mais explorados os resultados do PISA 2006, edição que teve ênfase em Ciências.

### 3.1.2 Nível de letramento científico brasileiro

O desempenho do aluno em Ciências no PISA indica qual seu nível de letramento científico na escala de proficiência de Ciências, podendo variar de 1 a 6, embora a OCDE (2008a, p. 48) aponte o “Nível 2” como básico, ou seja, a partir desse nível “os estudantes começam a demonstrar as competências científicas que lhes possibilitarão participar de maneira efetiva e produtiva em situações de vida relacionadas a ciência e tecnologia”.

O Quadro 8 discrimina as competências para cada nível da escala com seu respectivo percentual de alunos brasileiros avaliados no PISA 2006. Vale ressaltar que foi acrescido o item “Abaixo do nível 1”, especificando o percentual de alunos que no teste alcançaram desempenho menor do que o limite inferior do “Nível 1”.

Quadro 8 – Percentual de alunos dos países da OCDE e Brasil por nível na escala de proficiência de Ciências

Nível	Limite inferior	OCDE (INEP, 2008)	BRASIL (INEP, 2008)	Os alunos podem fazer... (OCDE, 2008a, p. 49)
6	707,9	1,35	0,04	[...] de forma consistente, identificar, explicar e aplicar conhecimento científico e conhecimento sobre ciências em uma variedade de situações de vida complexas. Podem estabelecer relações entre diferentes fontes de informação e explicações, e utilizar evidências fornecidas por tais fontes para justificar decisões. Demonstam, de maneira clara e consistente, pensamento e raciocínio científico avançados, e demonstram disposição para utilizar compreensão científica para apoiar soluções científicas e tecnológicas com as quais não estão familiarizados. Os estudantes situados neste nível são capazes de utilizar conhecimento científico e desenvolver argumentos para apoiar recomendações e decisões centradas em situações pessoais, sociais ou globais.

Fonte: Elaboração com base no INEP (2008) e OCDE (2008a).

Quadro 8 – Continua

Nível	Limite inferior	OCDE (INEP, 2008)	BRASIL (INEP, 2008)	Os alunos podem fazer... (OCDE, 2008a, p. 49)
5	633,3	7,4	0,5	[...] identificar os componentes científicos de muitas situações de vida complexas; aplicar tanto conceitos científicos como conhecimento sobre ciências a essas situações; comparar, selecionar e avaliar adequadamente evidências científicas para responder a situações de vida. Os estudantes situados neste nível são capazes de utilizar capacidade de investigação desenvolvida, associar conhecimento de maneira apropriada e aplicar discernimento crítico a situações. Conseguem construir explicações com base em evidências e argumentar com base em sua análise crítica.
4	558,7	18,7	3,4	[...] trabalhar de maneira eficaz com situações e questões envolvendo fenômenos explícitos que requerem inferências sobre o papel da ciência ou da tecnologia. São capazes de selecionar e integrar explicações de diferentes disciplinas da ciência ou da tecnologia e estabelecer ligações diretas entre essas explicações e aspectos de situações de vida. Os estudantes situados neste nível são capazes de refletir sobre suas ações e comunicar decisões utilizando evidências e conhecimentos científicos.
3	484,1	25,1	11,3	[...] identificar questões científicas claramente descritas em uma série de contextos. São capazes de selecionar fatos e conhecimentos para explicar fenômenos, e de aplicar modelos ou estratégias de investigação simples. Os estudantes situados neste nível são capazes de interpretar e utilizar conceitos científicos de diferentes disciplinas e aplicá-los diretamente. São capazes de desenvolver afirmações curtas utilizando fatos, e de tomar decisões com base em conhecimentos científicos.
2	409,5	24,2	23,8	[...] fornecer explicações possíveis em contextos familiares ou tirar conclusões com base em investigações simples. São capazes de raciocinar diretamente e fazer interpretações literais dos resultados de investigação científica ou da solução de um problema tecnológico.
1	334,9	16,3	33,1	[...] os alunos têm conhecimentos científicos tão limitados que só se aplicam a um número reduzido de situações familiares. São capazes de apresentar explicações científicas óbvias e explicitamente decorrentes de evidências dadas.
Abaixo do Nível 1	< 334,9	6,9	27,9	Não demonstraram competência científica.

Fonte: Elaboração com base no INEP (2008) e OCDE (2008a).

A distribuição do percentual de alunos avaliados por nível, apresentada no Quadro 8, revela o quanto é limitado o conhecimento científico dos alunos avaliados em Ciências no PISA 2006. O Brasil tem 61% de seus estudantes abaixo do nível considerado mínimo esperado para a faixa etária avaliada, que é “2”; destes, 2.815 estudantes estão “Abaixo do Nível 1”, com desempenho menor que 334,9. Esse

resultado indica que os estudantes não demonstraram competência científica na resolução dos problemas envolvendo situações e contextos variados, fato que sinaliza a pouca probabilidade na vida real de participarem com autonomia e criticidade de discussões que necessitem “Conhecimentos sobre Ciências” e “Conhecimentos de Ciências”.

Na distribuição dos estudantes pertencentes aos países-membros<sup>15</sup> da OCDE que participaram em 2006, apenas 23,2% ficaram abaixo do “Nível 2”, ocorrendo uma concentração de 68% entre os “Níveis 2”, “3” e “4”. Essa realidade, embora diferente do Brasil, indica que esses estudantes estão concluindo o ensino básico em seus países com domínio de competências úteis a serem aplicados na vida real, conferindo-lhes maior letramento científico, dentre elas: observar e analisar; relacionar situações problemas com conhecimentos científicos estudados e aplicá-los; quando necessário, fazer uso de evidências científicas que norteiam tomadas de decisões.

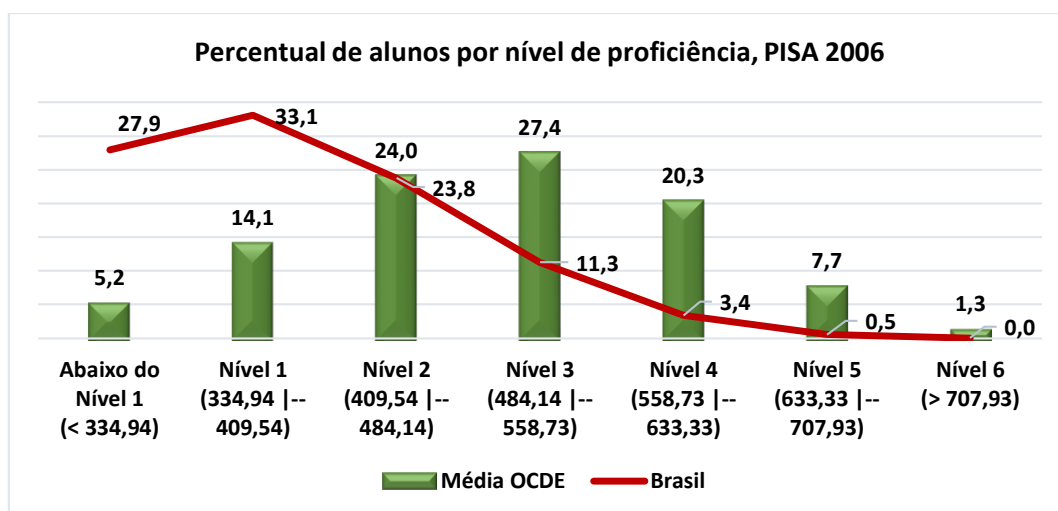
No Brasil, 84,8% dos estudantes estão na escala entre “Abaixo do Nível 1”, “Nível 1” e “2”, situação que destaca fragilidade do letramento científico. O índice de distorção série-idade no Brasil, apesar de vir diminuindo no decorrer dos anos, tem sido um dos indicadores que impactam no resultado associado aos fatores socioeconômicos, culturais e condições escolares. Porém, não basta incluir o jovem na série de sua respectiva faixa etária; o ensino de Ciências e a formação dos professores precisam ser repensados na perspectiva do letramento científico, superando o ensino tradicionalista.

A seguir, o Gráfico 3 retrata a concentração percentual dos estudantes da OCDE e do Brasil. Para compreensão do gráfico, a indicação “Média OCDE” representa a média aritmética das estatísticas de cada país do grupo, cujo valor resultante simboliza “os países da OCDE como uma entidade única, para a qual cada país contribui com peso igual” (OCDE, 2008b, p. 13).

---

<sup>15</sup> Entre os 30 países-membros se destacaram em Ciências: Finlândia, Canadá, Japão, Nova Zelândia, Austrália, Holanda, Coreia.

Gráfico 3 – Distribuição do percentual de alunos por nível de proficiência em Ciências



Fonte: Elaboração com base nos dados da OCDE (2008b).

Na análise do Gráfico 3, constata-se que os estudantes da OCDE e do Brasil estão concentrados em níveis diferentes, apesar da similaridade no “Nível 2”, aferindo ao Brasil a necessária diminuição de jovens nos níveis abaixo de “2” em direção aos “Níveis 2”, “3”, “4”, “5” e “6” – quanto maior o nível, melhor qualidade de competências científicas os jovens têm.

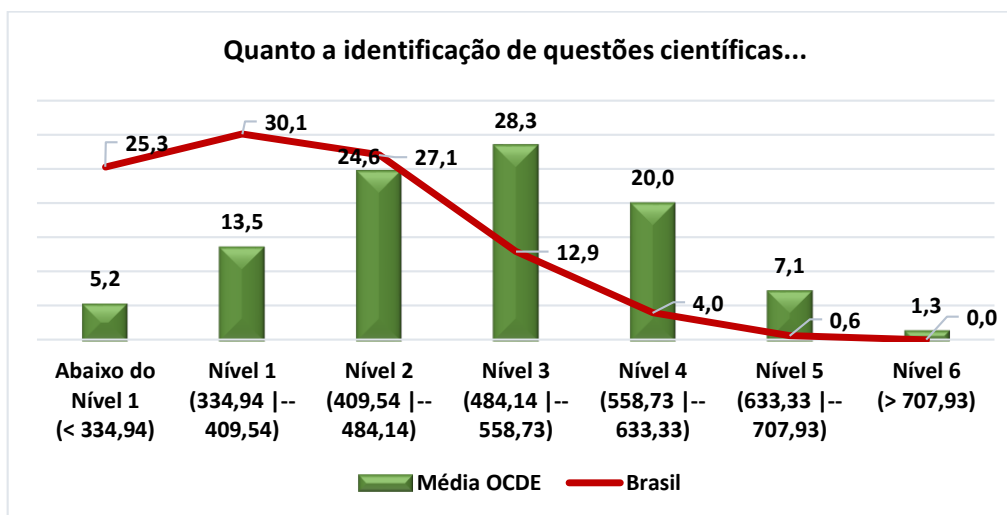
A OCDE (2008a) ressalta que os jovens no nível mais alto na escala são promissora e criadores de inovações tecnológicas, podendo contribuir para o crescimento econômico e o avanço tecnológico do país, enquanto os de níveis mais baixos são potencialmente consumidores da tecnologia produzida. Entretanto, mesmo entre os países mais desenvolvidos, o índice de jovens no “Nível 6” é baixo (1,35%) (Quadro 8), entre esses merecem destaque os países Finlândia e Nova Zelândia, que concentraram mais de 3,9% de jovens com 15 anos no nível mais alto da escala.

Apesar do foco no crescimento econômico da OCDE, uma vez que o indivíduo seja letrado cientificamente, terá domínio sobre seu poder de compra e o utilizará com autonomia e criticidade, não se deixando influenciar pela publicidade ou modismo, avaliando até que ponto necessita realmente do bem material. Caso esse bem substitua algum outro, avaliará o efeito de seu descarte na natureza.

Em relação à competência “identificação de questões científicas” em contextos específicos, apresentada no Gráfico 4 abaixo, observa-se novamente concentração das médias de desempenho dos estudantes avaliados entre “Abaixo do Nível 1”, “Nível 1” e “2”, com destaque para o “Nível 1”. Itens que avaliam essa

competência variam de nível conforme sua complexidade, embora os itens mais simples exijam do aluno leitura, interpretação, análise e relação do item com conhecimento científico necessário para resolvê-lo.

Gráfico 4 – Distribuição do percentual de alunos por nível de proficiência quanto à identificação de questões científicas



Fonte: Elaboração com base nos dados da OCDE (2008b).

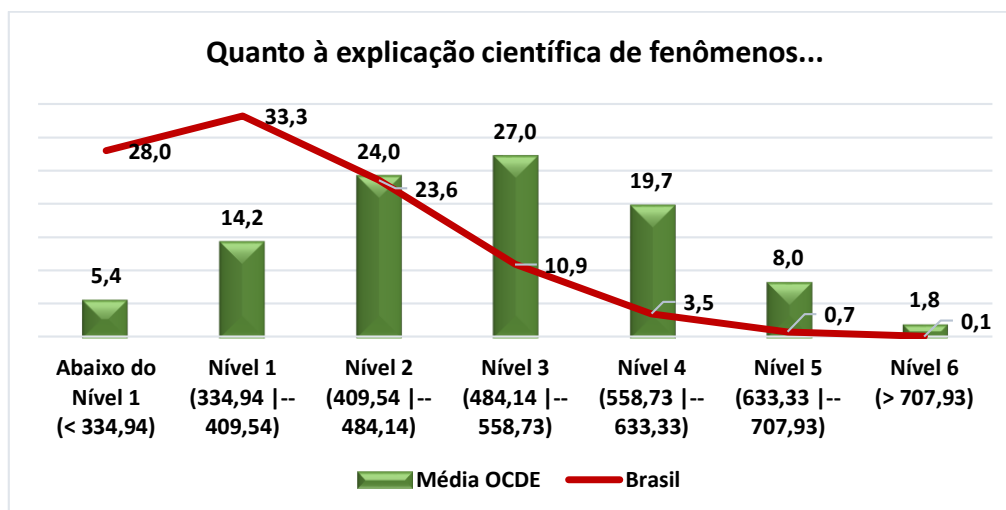
A diferenciação das habilidades envolvidas entre os níveis está atrelada à complexidade das tarefas que o jovem possa desenvolver. Assim, com base em OCDE (2008a), segue diferença entre o “Nível 2”, mínimo esperado, e o “Nível 5”:

- ✓ Nível 2 – Em contexto envolvendo simulação de investigação científica, consegue identificar informação relevante; tem compreensão da aplicabilidade de instrumentos científicos para medições e onde pode utilizá-los; em um experimento, identifica a finalidade central e o problema envolvido; sabe definir palavras-chave para pesquisa através da internet.
- ✓ Nível 5 – Em situação de investigação científica, identifica quais variáveis precisam ser modificadas e submetidas em contextos diversos, fazendo uso de medições para registro e acompanhamento. O registro das medições facilitará a percepção e a comparação de como as variáveis se comportam ou podem mudar em situações diferentes; tem uma visão ampliada da investigação, conseguindo relacionar variáveis de pouca evidência, mas que eventualmente poderiam intervir no resultado final.



Em relação à competência “explicação científica de fenômenos”, apresentada no Gráfico 5, enquanto há 85,3% de estudantes brasileiros com médias de proficiências distribuídas na escala “Abaixo do Nível 1”, “Nível 1” e “2”, apenas 43,6% dos jovens dos países OCDE estão nestes níveis.

Gráfico 5 – Distribuição do percentual de alunos por nível de proficiência quanto à explicação científica de fenômenos



Fonte: Elaboração com base nos dados da OCDE (2008b).

A competência avaliada demanda dos jovens maior aprofundamento das temáticas relacionadas às categorias avaliadas no PISA, “Conhecimento de Ciências” e “Conhecimento sobre Ciências”, o que vai além de meras constatações de informações explícitas e implícitas presentes em situações variadas. A expectativa é que o jovem seja capaz de fazer uso de explicações científicas quando necessário. A capacidade de explicar fenômenos irá variar na escala, conforme a habilidade do jovem. Exemplificando, jovens com desempenho no “Nível 2” conseguiriam identificar a opção correta, dentre as alternativas sugeridas, que explica o questionamento “Contra que tipos de doenças as pessoas podem ser vacinadas?” (OCDE, 2008a, p. 102). A questão identificada como “Questão 2 – Mary Montagu” utiliza como suporte um texto sobre a história da vacinação que explora o tema do questionamento. Dentre as alternativas:

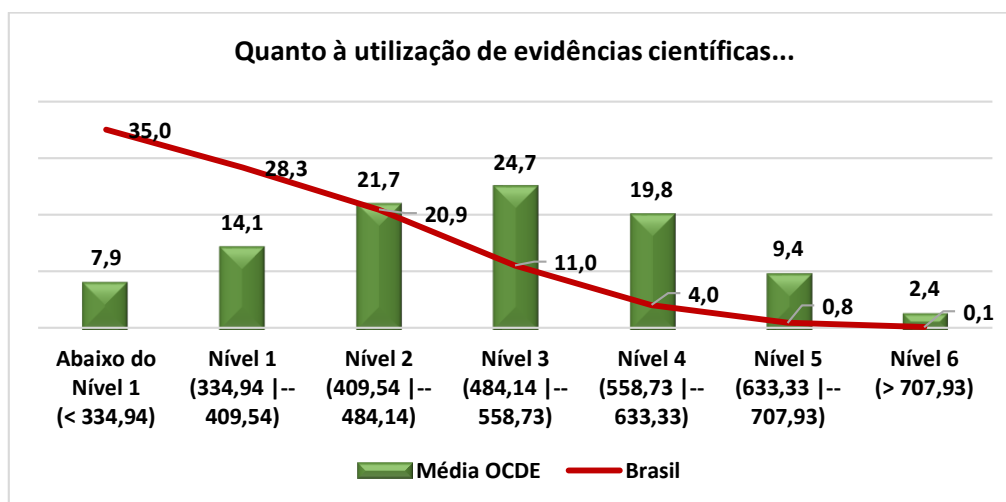
- A. Doenças hereditárias, como hemofilia.
- B. Doenças causadas por vírus, como poliomielite.
- C. Doenças resultantes de disfunções do corpo, como diabetes.
- D. Qualquer tipo de doença incurável.

A escolha da alternativa “B” indica que o estudante tem compreensão de que a vacina imuniza o corpo contra doenças provocadas por causas externas ao organismo do ser humano, com isso saberá diferenciar, entre as alternativas, em qual situação o uso da vacina é viável no contexto atual. Um jovem que tenha desempenho no “Nível 3” seria capaz de resolver, além do item citado, o questionamento que exige construção de resposta explicativa, a saber: “Dê uma razão para que se recomende vacinação contra a gripe para crianças pequenas e idosos, em particular” (OCDE, 2008a, p. 104).

A referida questão está associada à situação de controle comunitário de doenças e avalia se o jovem compreende que crianças e idosos são prioridades devido a possuírem sistemas imunológicos com menor resistência em relação às demais faixas etárias da população, com isso estão mais suscetíveis de contrair doenças.

O Gráfico 6, a seguir, revela que poucos jovens brasileiros conseguem resolver questões que demandam a competência “utilização de evidências científicas”. A comparação dos Gráficos 4, 5 e 6 evidencia o crescimento do percentual de jovens no “Nível abaixo de 1”, fato que pode estar relacionado à complexidade gradativa exigida entre as três competências. No Brasil, 35% dos jovens avaliados não demonstraram possuir tal competência e 28,3% fazem uso de evidências de forma limitada, em situações cujas evidências são explícitas e de fácil compreensão.

Gráfico 6 – Distribuição do percentual de alunos por nível de proficiência quanto à utilização de evidências científicas



Fonte: Elaboração com base nos dados da OCDE (2008b).

O estudante que alcançou o desempenho no “Nível 2” tem condições de resolver itens que oferecem informações explícitas e implícitas em gráficos e tabelas simples, como também definir características ou propriedades sobre algum produto de uso habitual. Em contrapartida, aquele que está no “Nível 6” é capaz de desenvolver atividades que demandam:

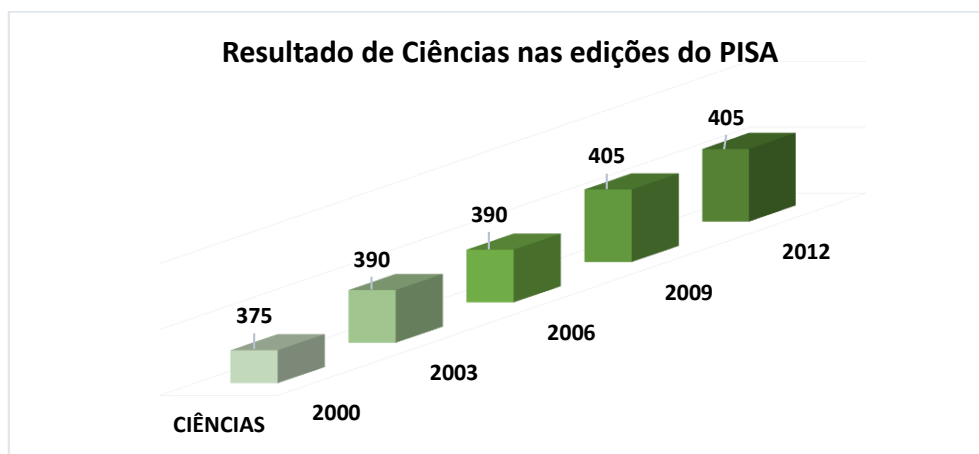
Reconhecer que é possível formar hipóteses alternativas a partir do mesmo conjunto de evidências. Testar hipóteses contraditórias com base em evidências disponíveis. Construir um argumento lógico para uma hipótese, utilizando dados de diversas fontes (OCDE, 2008a, p. 108).

Diante do que foi explicitado sobre as habilidades envolvidas no “Nível 2” e “6”, é possível perceber a dimensão do distanciamento existente entre as habilidades dos jovens da mesma faixa etária e suas limitações na competência “utilização de evidências científicas”. Nas três competências avaliadas nos Gráficos 4, 5 e 6, as médias de desempenho dos estudantes brasileiros tiveram maior concentração nos três níveis mais baixos da escala, enquanto nos países da OCDE há progressivo avanço nos “Níveis 2”, “3”, “4” e “5”.

Como esclarecido inicialmente, o estudo da evolução no letramento científico somente será possível com a divulgação dos dados do PISA 2015, que teve como ênfase Ciências. Porém, apesar das limitações no número de competências

avaliadas nas demais edições, é possível observar no Gráfico 7 que houve crescimento na média de proficiência de Ciências, embora ainda muito crítico, já que o Brasil continua no “Nível 1”.

Gráfico 7 – Médias de Proficiência em Ciências dos alunos brasileiros nas edições do PISA



Fonte: Elaboração com base nos dados do INEP<sup>16</sup>.

Infelizmente, o estudo comparativo entre estados no PISA 2006 é inviável devido ao erro-padrão alto de suas médias, sendo possível apenas a comparação entre as médias das regiões (INEP, 2008) e a análise qualitativa com uso da escala. Assim, diante dos resultados por região, evidencia-se que, apesar de a média nacional de desempenho dos estudantes estar no “Nível 1”, há exceções, a saber:

- ✓ A região Sul, com Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, possui médias que a incluem no “Nível 2” da escala de Ciências;
- ✓ No Sudeste, apenas o Rio de Janeiro alcança o mínimo esperado pela OCDE, enquanto Minas Gerais e Espírito Santo têm médias próximas ao limite mínimo do “Nível 2” (409,54);
- ✓ Na região Centro-oeste, somente o Distrito Federal tem desempenho de “Nível 2”.

As demais regiões, Norte e Nordeste, apresentaram médias de desempenho muito abaixo das regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste, representando áreas de maior fragilidade nacional. Ambas as regiões necessitam de políticas públicas mais eficazes no combate à distorção série-idade, de melhoria na

<sup>16</sup> Resultados do PISA disponibilizados no endereço eletrônico:  
<<http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-resultados>>. Acesso em: 2 ago. 2014.

qualificação dos professores e de disponibilização de recursos didáticos no âmbito escolar, em especial no Nordeste.

A comparação das médias de desempenho em Ciências por região e dependência, escolas públicas e privadas, revelam que apenas a média das escolas públicas do Sul se aproxima do limite mínimo do “Nível 2” (com média de 406,51), com desvio padrão de 64,15 pontos para a região de média mais baixa, Nordeste (341,36). Enquanto a média dos alunos das escolas privadas do Sul (530,79) e Centro-Oeste (495,47) alcançam “Nível 3”, as regiões Norte (482,24), Sudeste (467,31) e Nordeste (467,31) obtêm média de “Nível 2” da escala.

A diferença existente entre as dependências, na mesma região, reflete a heterogeneidade e o distanciamento entre a realidade vivenciada pelos jovens de escolas públicas e privadas na Educação Básica; como exemplo, evidencia-se o desvio padrão no Nordeste de 125,95 pontos entre dependência pública e privada.

Os resultados elencados sinalizam a necessidade de analisar a qualidade do ensino-aprendizagem de Ciências e a formação do professor, no intuito de se avançar em uma proposta que demonstre ao estudante por que é importante compreender determinados conhecimentos científicos e qual a utilidade para a vida em sociedade. De acordo com Muri e Ortigão (2013, p. 397),

[...] o Ensino de Ciências, deve ser encarada com mais veemência, afinal o ensino adequado de Ciências estimula o raciocínio lógico e a curiosidade, ajuda a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e fortalece a democracia, dando à população, em geral, melhores condições para participar dos debates cada vez mais comuns sobre temas científicos que afetam nosso cotidiano.

Para tanto, é imperativa a superação do modelo de ensino tradicional presente no meio escolar, o qual, em vez de estimular a participação do jovem em investigações científicas partindo da curiosidade, distancia-o gradativamente do conhecimento científico no decorrer do avanço nas séries da educação básica. A forma como se ensinam os conteúdos colabora para que crianças e adolescentes construam progressivamente uma “imagem deformada” das Ciências (CACHAPUZ et al., 2005), passando a acreditar que tal conhecimento é acessível a poucos.

No próximo tópico, explora-se outra avaliação em larga escala, porém de abrangência nacional, que mensura a qualidade do desempenho dos alunos na área

de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, objetivando compreender suas funções, organização e influência no cotidiano escolar.

### **3.2 ENEM no contexto da escola pública de Ensino Médio**

Há mais de vinte anos, a SEDUC tem estabelecido o hábito de avaliar anualmente a qualidade da educação das escolas públicas cearenses, através do SPAECE. Contudo, essa centralidade no SPAECE tem sido superada pelo ENEM, que surge no contexto das políticas públicas educacionais como possibilidade de avaliar a aprendizagem dos estudantes ao término da educação básica, como também, a oportunidade de acesso ao ensino superior.

O ENEM foi instituído pela Portaria Nº 438/ 1998 do Ministério da Educação (MEC), a fim de avaliar o desempenho do aluno concluinte ou egresso do Ensino Médio, em qualquer modalidade, que se disponibilizava a participar voluntariamente. Para tanto, o exame avaliava quais competências e habilidades tinham sido desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental e Médio, utilizando como instrumento uma prova de múltipla escolha com 63 itens, elaborada com base em matriz de competência própria (BRASIL, 1998).

A primeira matriz apresentada na Portaria não era organizada por área; dividia-se em cinco competências e 21 habilidades para prova de múltipla escolha e em cinco competências a serem avaliadas na redação. A elaboração dessa matriz se fundamentou “na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nos Parâmetros Curriculares Nacionais, as Diretrizes do Conselho Nacional de Educação sobre a Educação Básica e nos textos da reforma do ensino médio” (INEP, 2002, p. 11), documentos legais que já eram de conhecimento das escolas e serviam como parâmetro para o trabalho pedagógico.

Na análise das competências e habilidades, percebeu-se a dimensão abrangente de cada uma, pois na mesma habilidade se agregavam conhecimentos variados, não específicos de uma mesma disciplina ou área, embora haja um número considerável de habilidades que estavam associadas ao ensino de Ciências, como apontaram Franco e Bonamino (1999). A ideia aparente era de integralização curricular, em que as questões fossem abordadas interdisciplinarmente, embora não se visualizasse essa integralização no exame aplicado no ano de 1998. O exame foi organizado de forma sequenciada, ordenado pelo número do item e sem separação

de disciplinas curriculares. Os itens tratavam de conteúdos específicos de cada disciplina, dispostos no exame de forma alternada entre disciplinas, e não apresentavam, com isso, real integração entre os mesmos.

A partir da segunda edição do ENEM, em 1999, ocorreu a adesão de 61 instituições de ensino superior, que passaram a utilizar os resultados do ENEM como mecanismo total ou parcial de ingresso aos cursos por elas ofertados (FRANCO; BONAMINO, 1999). Porém, o ENEM não atraía a participação dos jovens, mesmo tendo o incentivo por parte de professores e gestores; somente após a publicação da Lei Nº 11.096/ 2005, que instituiu o Programa Universidade para Todos (PROUNI) com o objetivo de conceder bolsas de estudo para cursar graduação em IES privadas, percebeu-se maior interesse de jovens provenientes de famílias de baixa renda. O benefício da bolsa poderia ser concedido ao indivíduo que se enquadrasse em um dos perfis abaixo:

I – a estudante que tenha cursado o ensino médio completo em escola da rede pública ou em instituições privadas na condição de bolsista integral; II – a estudante portador de deficiência, nos termos da lei; III – a professor da rede pública de ensino, para os cursos de licenciatura, normal superior e pedagogia, destinados à formação do magistério da educação básica, independente da renda (BRASIL, 2005, p. 7).

A possibilidade gerada pela concessão de bolsas através da média do ENEM estimulou muitos jovens de escolas públicas a participar do processo; essa foi uma das primeiras mudanças a dar visibilidade ao ENEM dentro da escola pública. Na região da 10ª CREDE, os jovens tinham apenas a opção de cursar licenciaturas, através da Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos (FAFIDAM), campus da Universidade Estadual do Ceará (UECE) em Limoeiro do Norte-CE; ou cursar o superior de tecnologia, na época através do Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC), atualmente Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), campus Limoeiro do Norte; ou licenciaturas através de institutos de caráter privado, embora com instituições certificadoras públicas, em sua maioria oferecidas em seus municípios. Portanto, o PROUNI abriu o leque de opções dos jovens, não havendo mais impedimento financeiro quanto à despesa com a instituição para cursar o ensino superior na área de sua afinidade.

O ENEM em 2009 apresentou várias modificações, discriminadas pela Portaria Nº 109/ 2009: ampliou seus objetivos para além do acesso à Educação

Superior; passou a certificar jovens e adultos que não concluíram o Ensino Médio com idade de 18 anos completos no período de aplicação das provas; adotou a avaliação de desempenho de cada escola de Ensino Médio, disponibilizando sua média, desde que tenha tido 10 alunos concluintes devidamente informados no censo e avaliados no exame; e passou a ser utilizado para viabilizar a participação dos avaliados em programas governamentais (INEP, 2009). No exame do ano 2010, foi acrescentado mais um objetivo: “criação de referência nacional para o aperfeiçoamento dos currículos do ensino médio” (BRASIL, 2010a, p. 72), que, apesar da expectativa e das discussões no âmbito das Secretarias Estaduais de Educação e MEC, ainda não se consolidou.

Além da ampliação dos objetivos, o exame passou a avaliar por área de conhecimento, distribuindo da seguinte forma os componentes curriculares em cada área: **Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação** – Língua Portuguesa, Língua Estrangeira (Inglês ou Espanhol), Artes e Educação Física; **Ciências Humanas e suas Tecnologias** – História, Geografia, Filosofia e Sociologia; **Ciências da Natureza e suas Tecnologias** – Química, Física e Biologia; e **Matemática e suas Tecnologias**, que não ficou incluída na área de Ciências da Natureza, sendo avaliada separadamente. Cada uma dessas áreas passou a ser avaliada com 45 questões de múltipla escolha, totalizando 180 questões e a Redação, distribuídas em duas áreas por dia de prova, com o tempo variando de quatro horas e meia para cinco horas e meia no dia em que o aluno faz a Redação (INEP, 2010a).

Vale ressaltar que o caráter abrangente de avaliar as áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias e produção textual através da Redação amplia o foco em várias competências e habilidades até então não avaliadas, oferecendo transparência da qualidade da aprendizagem em cada uma das áreas, até então desconhecidas, devido à centralidade das avaliações em larga escala nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

As competências e habilidades avaliadas no ENEM foram reorganizadas em uma Matriz de Referência para cada área do conhecimento e a Redação, tendo como eixos cognitivos comuns: ter domínio da linguagem; compreender fenômenos; enfrentar situações problema; construir argumentação e elaborar propostas. Segundo o INEP (2013), foram utilizadas como documento orientador para essa reformulação as Matrizes de Referência do Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA).



Para cada área, foram definidas competências e habilidades previstas para serem desenvolvidas no Ensino Fundamental e Ensino Médio, a serem avaliadas através do exame. O estudante recebe uma nota por área que irá variar dependendo do grau de complexidade das questões objetivas de múltipla escolha que conseguiu responder, conforme a TRI. Segundo Klein (2013, p. 101), desde a primeira edição se fazia uso da TRI, contudo apresentava o seguinte problema:

[...] não havia escala única entre anos nem o (sic) resultados dessas análises eram divulgados. A partir de 2009, o Exame foi dividido em 4 áreas (Linguagens e códigos, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas) e cada área passou a ter sua escala única baseada na TRI, modelo logístico de 3 parâmetros.

Os parâmetros comentados por Klein (2013) são úteis na análise do ENEM por considerar como os itens se comportaram mediante o público avaliado, ponderando em cada item: a distribuição das respostas entre as alternativas dadas, o grau de dificuldade e a probabilidade do acerto casual. A elaboração dos relatórios de análise pedagógica faz uso da Teoria Clássica dos Testes (TCT) e TRI, cuja adoção da escala de proficiência por área considera a média padrão 500 com desvio padrão de 100, servindo de parâmetro de comparabilidade, a partir do ENEM 2009.

Contudo, a falta de publicidade dos dados e da análise pedagógica ainda persiste, mesmo com as mudanças ocorridas entre as edições dos anos 1998 e 2014. Os resultados das unidades escolares demoram a ser divulgados e, quando são, perde-se o foco pedagógico em analisar a situação interna na escola em função do ranqueamento das escolas que apresentaram as melhores médias no ENEM.

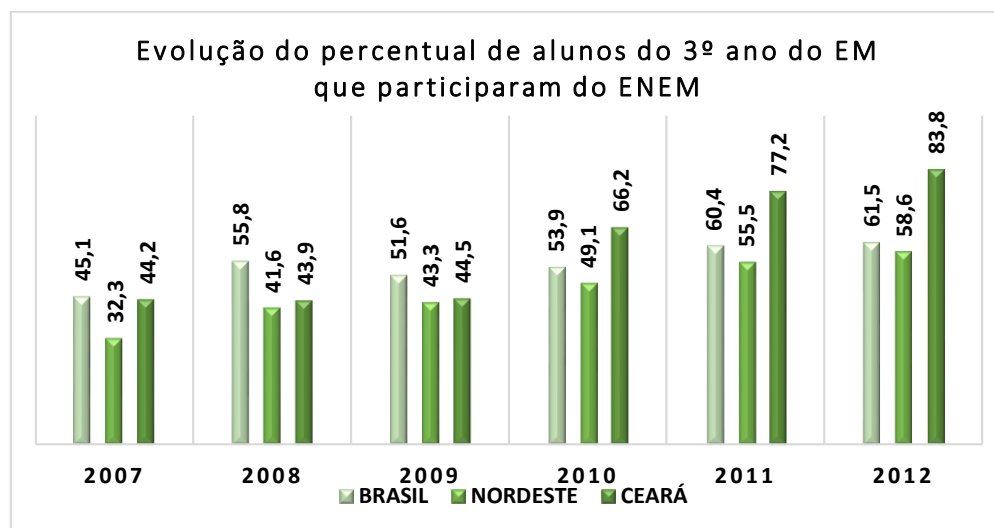
O foco no ranqueamento se agravou a partir da implementação do Sistema de Seleção Unificada (SISU) pelo Ministério da Educação no ENEM 2009, pois esse sistema faz uso das médias dos estudantes no ENEM para selecioná-los no ingresso ao ensino superior em instituições federais, abrangendo cursos de graduações em licenciatura, bacharelado e curso superior de tecnologia. Assim, além de estimular a participação dos estudantes nas demais edições do ENEM, a quantidade de alunos que ingressam através do sistema passou a ser utilizada como propaganda pelas unidades escolares como estratégia para atrair novos alunos.

No entanto, apesar de a participação das escolas públicas vir se intensificando de 2010 a 2011, foi a partir de 2012 que o ENEM impactou decisivamente as escolas públicas cearenses. O foco dos programas para melhoria

do Ensino Médio passou a se voltar para o ENEM com o objetivo de aumentar o índice de alunos provenientes das escolas públicas cearenses no Ensino Superior.

A evolução da participação dos alunos da 3ª série no âmbito do Brasil, Nordeste e Ceará, no período 2007 a 2012, é evidenciada no Gráfico 8 abaixo.

Gráfico 8 – Comparativo evolutivo da participação dos alunos da 3ª série, período 2007-2012



Fonte: Elaborado com base em dados do Observatório do PNE<sup>17</sup>.

No Ceará, a diferença da participação dos estudantes matriculados na 3ª série no ENEM de 2007 para 2012 foi de 39,6%. A participação do estado tem se destacado tanto em relação ao Nordeste como nacionalmente, resultado da repercussão da Lei Nº 12.711/ 2012, que determinou 50% das vagas dos cursos de graduação ofertados pelas universidades federais para alunos que tinham cursado os três anos do Ensino Médio em escola pública e 50% das vagas dos cursos das instituições federais de ensino técnico de nível médio para alunos que tinham cursado todas as séries do Ensino Fundamental em escola pública.

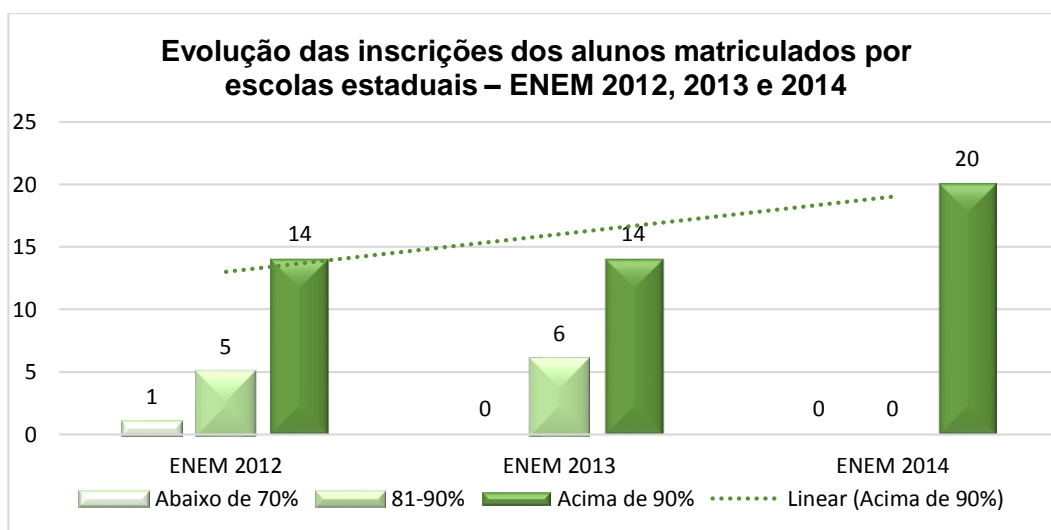
A referida lei esclarece que as vagas inicialmente são destinadas para alunos que se autodeclaram pretos, pardos e indígenas, seguindo a “proporção no mínimo igual à de pretos, pardos e indígenas na população da unidade da Federação onde está instalada a instituição, segundo o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)” (BRASIL, 2012a, p. 1). Assim, as vagas que não forem

<sup>17</sup> Dados comparativos da “Universalização do ENEM”, disponibilizados no Observatório do PNE. Endereço eletrônico: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/estrategias/3-6-universalizacao-do-enem/indicadores>>.

preenchidas em conformidade a esse critério são disponibilizadas para alunos que estudaram em escolas públicas.

Analisando as inscrições dos alunos matriculados nas vinte unidades escolares de Ensino Médio Regular da 10ª CREDE, a partir do ENEM de 2012, é possível averiguar a evolução do percentual de inscritos. O processo de inscrição dos alunos no ENEM é a primeira etapa de demanda gerada sob responsabilidade dos gestores escolares. O Gráfico 9 foi elaborado fazendo uso de uma escala para distribuir o quantitativo de escolas de acordo com o percentual de inscritos, a saber: “abaixo de 70%”, entre “81 a 90%” e “acima de 90%”.

Gráfico 9 – Demonstrativo da evolução das inscrições no ENEM dos alunos matriculados por escola, período 2012-2014



Fonte: Elaborado com base nos dados do SIGE Escola.

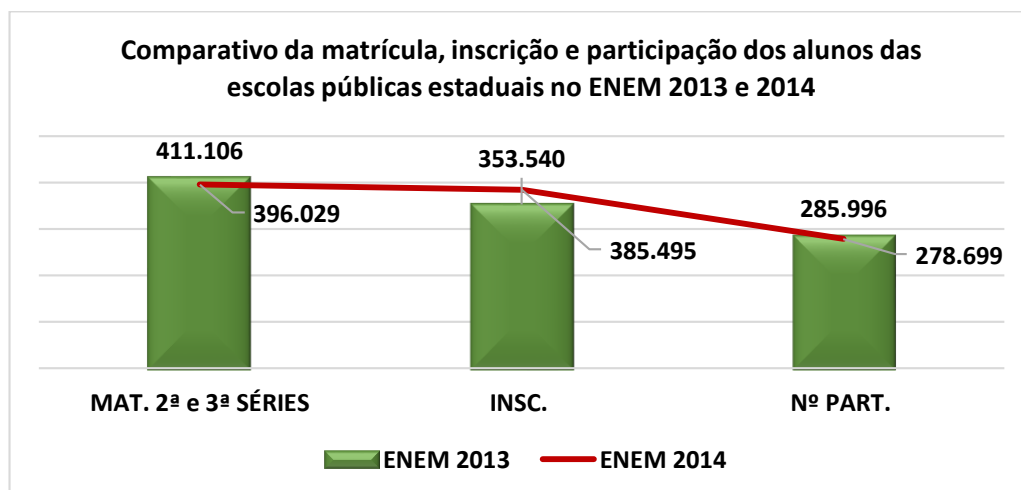
Desde o ENEM de 2012, a SEDUC/CREDE tem monitorado e acompanhado as etapas de inscrição, participação e ingresso ao Ensino Superior junto às escolas, através do Sistema Integrado de Gestão Escolar (SIGE)<sup>18</sup>, com o apoio da Superintendência Escolar de cada CREDE, que tem sob sua responsabilidade o acompanhamento de um número variável de escolas.

<sup>18</sup> O SIGE é um sistema implementado em todas as escolas estaduais pela SEDUC que viabiliza o acompanhamento diário da realidade escolar quanto a: matrícula; lotação de professores; frequência por disciplina; e rendimento escolar por período, identificando as disciplinas de baixa aprendizagem (disciplinas críticas), dentre outros. Além dessas ações, acompanha as inscrições e participações dos alunos no ENEM. Para garantir a fidedignidade, esse sistema tem de ser constantemente atualizado.

De acordo com os dados apresentados no SIGE, as CREDEs se organizam para dar suporte em cada etapa do processo que envolve o ENEM. Evidencia-se, por exemplo, na etapa das inscrições, articulação junto aos órgãos competentes em expedir documentação, como Registro Geral (RG) e Cadastro de Pessoa Física (CPF), dos alunos que ainda não possuem. Além disso, para qualquer problema identificado no ato da inscrição pela escola, busca-se solução junto ao aluno, à SEDUC/CREDE, ao MEC ou até mesmo a órgãos como Receita Federal caso for problema no CPF.

No Gráfico 9, constata-se que as ações articuladas entre família, escola e CREDE têm surtido efeito para o sucesso do número de inscritos, sob o controle da escola/CREDE/SEDUC. No ENEM de 2013, a SEDUC intensificou sua participação expandindo as inscrições para todos os alunos matriculados na 2ª série do Ensino Médio. Porém, como se observa abaixo no Gráfico 10, tem sido superado a cada ano o desafio de inscrever os alunos matriculados, ainda que haja o desafio de efetivar o comparecimento do aluno inscrito nos dias estabelecidos para aplicação do ENEM.

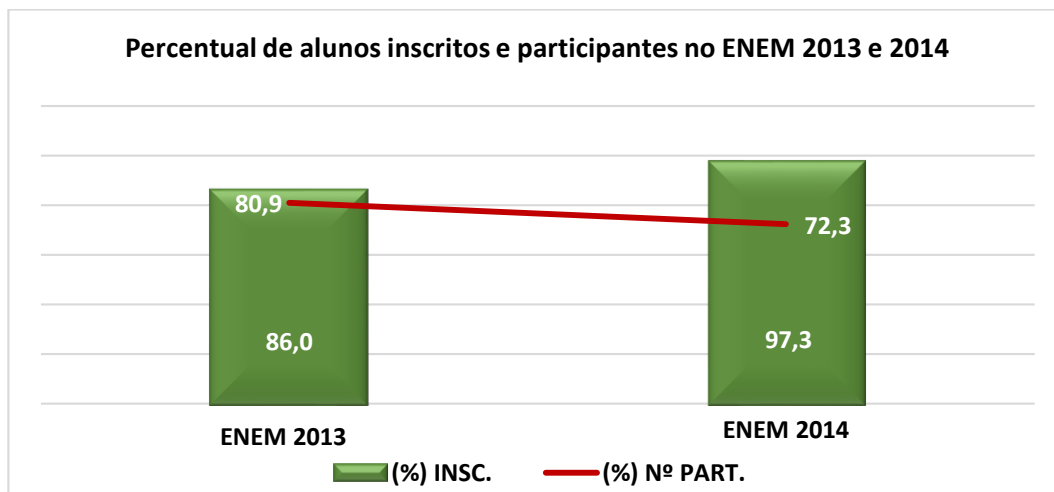
Gráfico 10 – Comparativo da matrícula, inscrição e participação dos alunos das escolas públicas estaduais no ENEM 2013 e 2014



Fonte: Elaborado com base nos dados do SIGE escola.

Comparando dois anos em que os alunos da 2ª e 3ª séries foram inscritos, 2013 e 2014, visualiza-se que o número de inscritos no ano 2014 foi maior do que em 2013, apesar de seu número de alunos matriculados ser menor. Porém, há um declínio na participação nos dias do exame de ambos os anos, sendo maior em 2014, conforme apresentado no Gráfico 11 a seguir.

Gráfico 11 – Comparativo entre o número de alunos inscritos e participantes no ENEM 2013-2014



Fonte: Elaborado com base nos dados do SIGE Escola.

O percentual apresentado no Gráfico 11 em relação aos dados do Gráfico 10 revela que, apesar do número de inscritos ter sido menor em 2013, o percentual de participação no ENEM foi maior, enquanto em 2014 houve um esforço maior para inscrever praticamente 100% dos alunos, mas não se consolidou na participação efetiva dos alunos no exame. Esse fato precisa ter atenção maior da SEDUC/CREDE, de gestores escolares e de professores, pois não basta garantir a inscrição no ENEM se há a compreensão na escola de que é realmente importante que o aluno seja inscrito e este está de pleno acordo no ato da inscrição; que haja, assim, um esforço maior durante o ano letivo para garantir sua presença no ENEM.

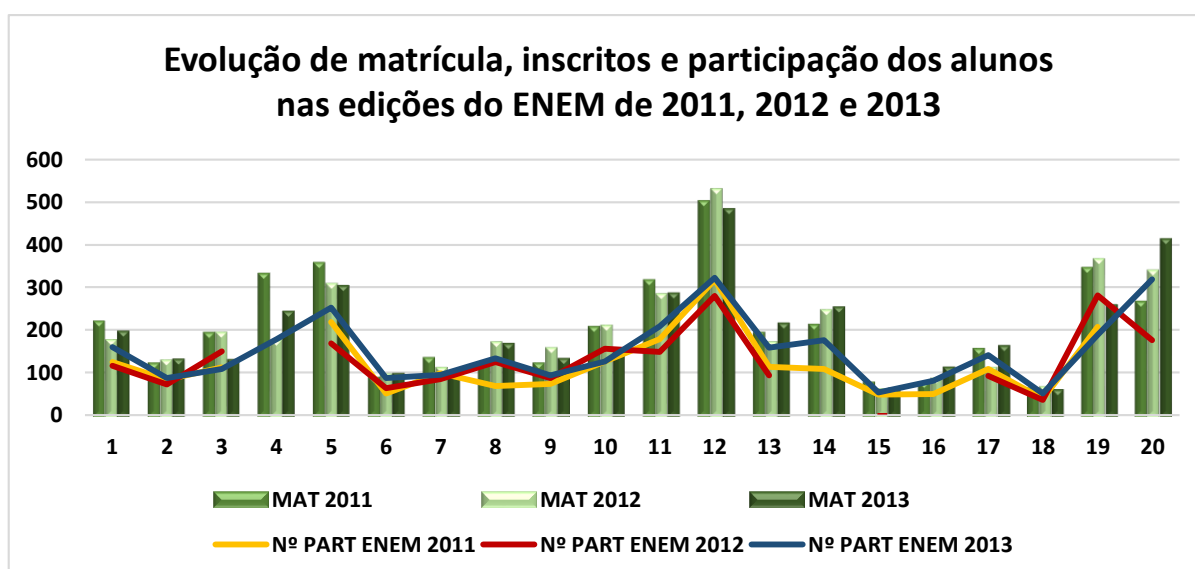
O Gráfico 11 apresenta a evolução da matrícula e participação dos alunos da 3ª série nos anos 2011, 2012 e 2013 das 20 unidades escolares estaduais de Ensino Médio regular da 10ª CREDE. As escolas foram enumeradas de 1 a 20, com distribuição de número aleatório, evitando-se sequência padrão de ordem alfabética ou por ordem de municípios da regional, preservando assim seu anonimato e qualquer tipo de ranqueamento. Os dados são provenientes da divulgação dos resultados do ENEM por escola pelo INEP, cuja matrícula é informada pelo censo escolar e comparada com o número de inscritos e participantes.

De acordo com a Portaria Nº 342/ 2012, para a escola ter a proficiência média calculada e divulgada, precisa ter no mínimo dez estudantes participantes do exame, devidamente informados no censo escolar do ano equivalente, e 50% de participação dos alunos informados no censo escolar, ou seja, caso a escola não

garanta a participação de no mínimo 50% de seus alunos da 3ª série do Ensino Médio, não terá sua média calculada (INEP, 2012c).

No Gráfico 12, as colunas representam o número de alunos matriculados e as linhas, o número de participantes. Comparando as edições do ENEM de 2011, 2012 e 2013 entre as 20 unidades escolares, constata-se nas três edições variação da matrícula da 3ª série entre os anos e se evidencia que algumas escolas não tiveram a participação mínima exigida no exame, a saber: no ENEM 2011, observa-se nas escolas 4 e 20 ausência da linha amarela; no ENEM 2012, nas escolas 4, 14 e 16, ocorreu falha na linha vermelha; e, no ENEM 2013, todas as escolas garantiram participação acima de 50% de seus alunos matriculados na 3ª série, obtendo, com isso, seus resultados.

Gráfico 12 – Demonstrativo de evolução em matrícula, inscitos e participação dos alunos nas edições do ENEM de 2011, 2012 e 2013



Fonte: Elaborado com base nos resultados do ENEM divulgados pelo INEP<sup>19</sup>.

A SEDUC tem estabelecido algumas ações para apoiar e acompanhar a escola nos trabalhos junto ao aluno, visando oferecer orientação e suporte para que ele se sinta estimulado a estudar, participar do ENEM e ingressar no Ensino Superior. Dentre essas ações, merece destaque o Projeto “ENEM chego junto, chego bem” lançado em 2012, cujo público-alvo era inicialmente o aluno matriculado nas turmas

<sup>19</sup> Banco de dados “Enem por escola” 2011, 2012 e 2013 divulgados pelo INEP.

de 3ª série do Ensino Médio, posteriormente expandindo para as turmas de 2ª série mediante o incentivo de sua participação no ENEM.

As atividades pedagógicas do projeto têm como foco preparar o aluno para o ENEM, motivando-o, contribuindo com sua autoconfiança e dando-lhe condições de responder ao exame no tempo estabelecido. Para tanto, envolve ações como palestras, aulas aos sábados diferenciadas e aplicação de simulados.

No ano letivo de 2014, o projeto foi organizado em seis etapas<sup>20</sup>, mobilizando SEDUC, CREDE e escola em ação articulada.

A primeira etapa abrange levantamento situacional e organização da documentação exigida no ato de inscrição e no exame, RG e CPF dos alunos de 2ª e 3ª séries. A segunda etapa tem como meta definida pela SEDUC, a inscrição de 100% dos alunos matriculados na 2ª e 3ª séries. No período das inscrições, os gestores mobilizam todos os funcionários da secretaria escolar e professores dos laboratórios de informática para realizar as inscrições de todos os seus alunos.

A terceira etapa se volta para motivar os alunos a estar presentes nos dias previstos para o exame. A expectativa é orientar o aluno na escolha do curso, informando-o sobre os cursos e a respectiva profissão que poderia exercer mediante sua conclusão. Para tanto, muitos gestores e professores passaram a desenvolver nas unidades escolares feiras de profissões; visitas a universidades com agendamento prévio, para os alunos conhecerem o espaço universitário, os cursos oferecidos e suas respectivas instalações e funcionamento; palestras motivacionais e palestras explicando sobre o SISU e PROUNI, esclarecendo seus objetivos, organização e possibilidades para os jovens, dentre outras ações.

A quarta etapa está relacionada à preparação do aluno, para que desenvolva as competências e habilidades avaliadas em cada área, potencializando suas chances de alcançar o curso desejado, dentre as ações recorrentes: implantação do Projeto Rumo à Universidade em algumas unidades escolares do estado do Ceará; disponibilização de senha para alunos e professores da rede pública estadual no site do Descomplica, que dá acesso a 3.500 aulas pré-gravadas, aulas teletransmitidas ao vivo, oportunidade de tirar dúvidas através da monitoria, correção de redações,

---

<sup>20</sup> Informações disponíveis no site da SEDUC, Projetos e Programas – Enem chego junto, chego bem. Disponível em: <<http://www.seduc.ce.gov.br/index.php/projetos-e-programas?id=8566:enem-chego-junto-chego-bem>>; e nos planos de ação das 20 unidades escolares de Ensino Médio regular da 10ª CREDE.

questões seguidas de gabarito para correção<sup>21</sup>; aplicação de simulado para alunos da 2ª e 3ª séries, ação em parceria entre SEDUC e Geekie, empresa de tecnologia aplicada à educação; e ações organizadas diretamente pelas escolas: ciclos de oficinas por áreas organizadas pela escola e professores; palestras temáticas; aulões; simulados; aulas práticas; oficinas de redação seguidas de correções e orientações; adoção de avaliações com questões contextualizadas, similares aos tipos de itens utilizados no ENEM, para que os alunos se familiarizassem.

A quinta etapa está associada aos dias de aplicação do exame. Cada escola constitui uma comissão (gestores e professores) para acompanhar os dois dias da prova, nos pontos de apoio de cada polo de aplicação, definidos previamente. Para os alunos que tiverem deslocamento para outros municípios, são disponibilizados transportes. Na capital, é liberado crédito equivalente às passagens para os dois dias de prova na carteira do estudante; o aluno não usuário dessa carteira recebe através da escola o cartão “Passaporte Enem”, assegurando também seu deslocamento; para o momento das provas, os alunos recebem o Kit Enem com lanche.

A sexta etapa diz respeito ao ingresso do aluno no curso de ensino superior. Os alunos recebem orientação dos gestores e professores sobre as etapas de inscrições do SISU e PROUNI, e as respectivas notas de corte dos cursos ofertados pelas universidades públicas e privadas auxiliam na escolha e efetivação das respectivas inscrições.

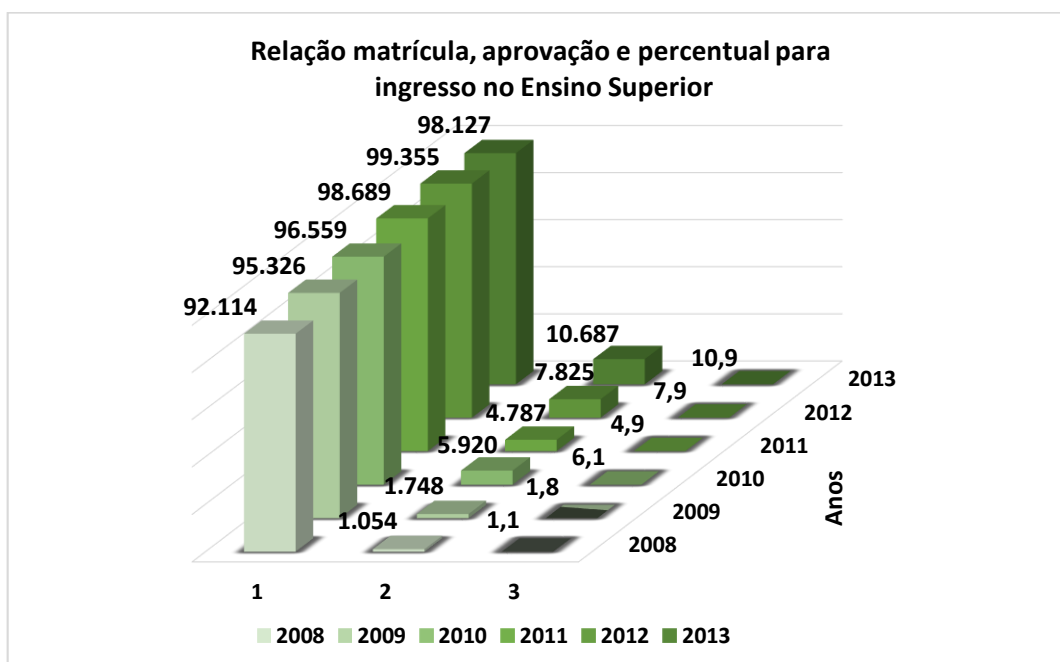
A dinâmica de organização e ações com foco no ENEM se intensificou no âmbito escolar, do planejamento pedagógico ao trabalho em sala de aula, com apoio da SEDUC/CREDE, que oferece condições e apoio em todas as etapas estabelecidas, resultando no ingresso de muitos jovens no ensino superior. O Gráfico 13 apresenta a evolução do número de alunos que ingressaram no ensino superior entre os anos de 2008 e 2013, sua relação com a matrícula e o percentual de aprovados.

---

<sup>21</sup> Informação disponível no *site* do Projeto Rumo à Universidade, disponível em: <[http://rumoauniversidade.seduc.ce.gov.br/?option=com\\_community&view=artigos&id=214](http://rumoauniversidade.seduc.ce.gov.br/?option=com_community&view=artigos&id=214)>.



Gráfico 13 – Comparativo da evolução da aprovação em curso superior em relação ao número de alunos matriculados



Fonte: Elaborado com base em Ceará (2013a, 2013b, 2012c, 2011, 2010, 2009c, 2008a).

O Gráfico 13 evidencia o crescimento da matrícula, os aprovados e o percentual de aprovação em relação ao número de alunos matriculados na 3ª série. Para compreensão, os números 1, 2 e 3 no eixo “x” se referem respectivamente à matrícula, aprovação e percentual de aprovação.

Se fosse considerado somente o número de aprovados no decorrer desses anos, o Governo do Estado do Ceará, através da SEDUC, CREDEs e escolas, obteve crescimento de 914% de aprovação do ano de 2013 em relação ao ano de 2008. Esse fato evidencia a democratização do acesso do ensino superior aos jovens de escolas públicas, como também o planejamento focado surtindo efeito em muitas unidades escolares. Contudo, quando associa o número de aprovados e o número de alunos matriculados na 3ª série durante o ano letivo, constata-se que o percentual de alunos ingressando no ensino superior ainda é muito baixo.

Diante do Gráfico 13, é possível observar que tem sido significativo o crescimento em aprovações entre os anos, porém ainda há muito a ser realizado junto aos alunos que ingressam no Ensino Médio para que ele conclua os três anos do ciclo com as competências e habilidades esperadas para conclusão desse nível de ensino. Em 2008, apenas 1,1% dos alunos matriculados na 3ª série obtiveram aprovação; em

2012, ano em que o Ceará inscreveu 82,1% de seus alunos, a aprovação chegou a 7,9%, aumentando 6,8 pontos percentuais.

A seguir, especifica-se o que o ENEM avalia na área de Ciências da Natureza e os desafios a serem superados para que haja maior transparência nos resultados por escola, propiciando informações úteis à ação pedagógica docente.

### **3.2.1 O que é avaliado na área de Ciências da Natureza no ENEM?**

As orientações curriculares para o Ensino Médio na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, quando tratam dos conhecimentos de Biologia, mencionam a diversidade de informações constantemente divulgadas nas diferentes mídias em relação com as temáticas da disciplina (BRASIL, 2008). Para tanto, faz-se necessário aproximar essas informações dos alunos, estimulando a leitura, a discussão e a associação dos temas abordados com os conteúdos de Biologia, para que os alunos reconheçam ou identifiquem a relação da informação científica com o conteúdo estudado. Nessa mesma perspectiva, devem ser trabalhadas pedagogicamente as disciplinas de Física e Química.

A discussão dialógica desses temas demanda do professor conhecimento sobre atualidades científicas e sua relação com os conteúdos abordados em sala de aula, pautando-se em uma visão crítica dos avanços científicos, evitando eternizá-los como verdades irrefutáveis para os alunos. A utilização da pesquisa investigativa como estratégia pedagógica favorece o aprofundamento das temáticas, resultando em um olhar mais abrangente diante da diversidade de visões e posicionamentos no meio científico, estimulando a análise das informações, cuja compreensão dá fundamento para argumentos consistentes.

A adoção da pesquisa investigativa pelo professor da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propicia a superação da prática de ensino tradicional por uma prática que contribui no desenvolvimento do pensamento lógico e autônomo do aluno. Assim,

[...] um ensino pautado pela memorização de denominações e conceitos e pela reprodução de regras e processos – como se a natureza e seus fenômenos fossem sempre repetitivos e idênticos – contribui para a descaracterização dessa disciplina enquanto ciência que se preocupa com os diversos aspectos da vida no planeta e com a formação de uma visão do homem sobre si próprio e de seu papel no mundo (BRASIL, 2008, p. 15).

Quando se comenta sobre a descaracterização da disciplina, remete-se a um dos grandes desafios do professor de Biologia a ser alcançado junto ao aluno, que é fazê-lo compreender o papel do homem na natureza. Os Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio (BRASIL, 2002) propõem que o ensino na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias seja contextualizado e interdisciplinar, organizado organicamente para o desenvolvimento de competências que oportunizem aprendizagens significativas.

Contudo, ao invés de aproximar os jovens, muitos se distanciam e têm receios em relação às disciplinas de Física, Química e Biologia, para não focar no termo “pavor”, em sua maioria por associar essas disciplinas à Matemática e suas experiências cotidianas com a mesma e futuramente com as ditas disciplinas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e a complexidade em que alguns de seus conteúdos são abordados.

A ideia de enfrentar conteúdos com atividades avaliativas que exijam operações matemáticas, mesmo com questões contextualizadas e interdisciplinares, pode ser fator de bloqueio do estudante; alguns não se sentem capazes de superar suas dificuldades de aprendizagem. Porém, suas dificuldades não se iniciam devido à exigência de cálculo, têm início a partir da dificuldade da grande maioria dos alunos em ler e compreender os conceitos científicos explorados nessas disciplinas, e com isso apresentam dificuldades de entendimento dos enunciados, não identificando o que solicitam. Quantos docentes não vivenciaram a experiência de aplicar determinada avaliação, e o aluno solicitar que leia alguma questão? Somente após a leitura da questão pelo docente, seguida da explicação, o aluno consegue resolvê-la.

Além das dificuldades com a leitura e a interpretação, há a exploração excessiva na área com aulas expositivas acompanhadas de inúmeros exercícios que priorizam fórmulas e cálculos, sem se ter a compreensão de como essas fórmulas surgiram e qual sua utilidade no contexto da vida real. A forma como o professor trata o conteúdo e conduz a exploração do mesmo em sala de aula pode contribuir ou não para desmistificar as disciplinas da área como “disciplinas difíceis”.

Os antigos vestibulares influíram para definir um currículo que explorava conteúdos distantes da compreensão dos alunos e que lhes exigia memorização de fórmulas e sua aplicação. Conforme Zabala e Arnau (2010, p. 18),

As provas e os critérios de avaliação da maioria das provas e dos concursos fomentam o caráter dissociado entre teoria e prática, pois os alunos memorizam os assuntos com a finalidade de desenvolver os conhecimentos adquiridos em uma prova, e não para poder aplicá-los.

Assim, alguns dias após as provas, o aluno esquece boa parte do que memorizou, permanecendo apenas recortes na memória de compreensões temáticas que apresentaram sentido ou interesse ou estabeleceu relação com algum conhecimento prévio, fato que Tyler (1976) já havia evidenciado.

A implementação do ENEM, em especial a partir do ano 2009, possui proposta contrária aos vestibulares tradicionais. Segue como orientação para elaboração das questões as matrizes de referência para cada área avaliada. Em relação às questões da prova da área de Ciências da Natureza, a Matriz de Referência abrange competências e habilidades a serem avaliadas através de questões contextualizadas que buscam estimular o raciocínio e análise, apresentando ao aluno situações problemas que exijam aplicabilidade de conhecimentos articulados da área, úteis em seu cotidiano.

Assim, o foco seria avaliar quais competências e habilidades o aluno desenvolveu ao longo de sua vida escolar. Porém, questiona-se o que mudou no ensino da área para atender a essas orientações? Apesar das mudanças ocorridas no decorrer da história do ensino das Ciências para atender a demandas políticas, sociais e econômicas que tiveram efeito no currículo, não se evidenciam mudanças no ensino da área, que continua enraizado em práticas tradicionalistas.

A discussão promovida por Zabala e Arnau (2010) sobre “Como aprender e ensinar competências” faz refletir sobre como o currículo da área de Ciências da Natureza tem sido trabalhado no âmbito escolar, visando desenvolver as competências necessárias para a vida em sociedade. O ensino pautado em desenvolver competências exige transformação dos objetivos escolares, que anteriormente estavam centrados no ensino do conteúdo disciplinar (voltado para preparar o aluno para vestibulares) e atualmente passam a focar uma formação educacional que contribua para tornar o aluno capaz.

O termo “competência” surge no meio escolar com variedade de definições que dificultam a compreensão de qual seja sua real finalidade, acarretando várias críticas à adoção de competências e habilidades, dentre elas se concebe este modelo

como forma de preparação do indivíduo para o mundo do trabalho. Segundo Lopes (2001, p. 6),

[...] o currículo por competências e o currículo disciplinar associados permanecem como instrumentos de controle dos saberes circulantes nas escolas. Ou seja, além de os saberes sociais serem reduzidos em função de sua adequação às comunidades das disciplinas escolares, passam a ser ainda mais reduzidos em função do atendimento à formação das competências e habilidades necessárias ao mercado de trabalho.

Uma das finalidades do Ensino Médio, como já mencionado, é a preparação para o trabalho, conforme previsto no inciso II do artigo 35 da LDB nº 9.394/1996 (BRASIL, 2014a), porém não é restrito a esta, assim não pode se limitar à mesma. Lopes (2001) tem razão quando fala da redução dos saberes, mas não diria em relação à formação de competências e habilidades para o mercado de trabalho.

A ocorrência comum no âmbito escolar é a incorporação das matrizes de referência no Plano de Curso das disciplinas, alinhando conteúdo com competências e habilidades que tenham relação. Não há problema nessa prática, mas haverá se o Plano de Curso se restringir prioritariamente ao que está definido nas matrizes, visando aprovações em vestibulares/ENEM ou melhoria da proficiência da unidade escolar em avaliações externas. Nessa perspectiva, não se tem o foco no desenvolvimento de competências e habilidades; a prática se restringe ao treinamento de resoluções de questões, que pouco contribui para o desenvolvimento de competências.

Os resultados das avaliações externas, discutidos na sociedade sob a ótica do ranqueamento, acabam por interferir na dinâmica interna da organização curricular, estimulando o hábito de limitar o currículo às competências e habilidades para preparar seus alunos para essas avaliações. Contudo, continua-se adotando modelos tradicionais envolvendo ensino-aprendizagem, o que remete com urgência à necessidade de avanço nas discussões sobre a reforma curricular do Ensino Médio e que esta venha a ser discutida, também, no âmbito das IES responsáveis pela formação inicial do professor da educação básica, definindo o que se espera do ensino-aprendizagem.

Zabala e Arnau (2010, p. 11) esclarecem que o termo competência surgiu como “consequência da necessidade de superar um ensino que, na maioria dos casos, foi reduzido a uma aprendizagem memorizadora de conhecimentos, fato que implica dificuldade para que esses conhecimentos possam ser aplicados na vida real”.

Porém, o ensino de competências e habilidades não tem se concretizado na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, por isso os estudantes do Ensino Médio ainda se perguntam por que precisam estudar determinados conteúdos, considerando que a exploração dos conteúdos não deixam claras sua utilidade e aplicabilidade para a vida em sociedade. Como Zabala e Arnau (2010, p. 10) mencionam:

[...] não é suficiente adquirir alguns conhecimentos ou dominar algumas técnicas, apesar de ser de forma compreensiva e funcional. É necessário que o aluno seja cognitivamente 'capaz' e, sobretudo, em outras capacidades: motoras, de equilíbrio, de autonomia pessoal e de inserção social. [...] é necessário que o que se aprende sirva para poder agir de forma eficiente e determinada diante de uma situação real.

Portanto, que se encarem as competências definidas na Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias como busca pela superação do modelo de ensino-aprendizagem tradicional por um que relacione competência e conhecimento visando o desenvolvimento integral do aluno. O Quadro 9 abaixo trata da competência 1 da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias avaliada no ENEM, voltada para a construção do conhecimento científico, conforme INEP (2013).

Quadro 9 – Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 1

COMPETÊNCIA DE ÁREA 1	HABILIDADES
- Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.	H1 – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos. H2 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico. H3 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas. H4 – Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Fonte: Competência e habilidades organizadas em quadro (INEP, 2013a, p. 25).

As habilidades dessa competência conferem ao jovem autonomia em se posicionar com coerência, avaliando com criticidade o avanço científico, fazendo relação desse avanço com a qualidade de vida do indivíduo. Embora se tenha a má

utilização de alguns recursos, que acarreta prejuízos ao próprio homem, muitas das descobertas surgiram diante da necessidade de se resolver algum problema em determinado momento/contexto histórico, como revelado em Chassot (2004a), no livro “A ciência através dos tempos”, que dentre os inúmeros exemplos se pode citar a conservação dos alimentos.

Já pararam para pensar como faziam com os alimentos quando não se tinha ainda descoberto o sal ou o refrigerador? Toda carne da caçada tinha de ser consumida em pouco tempo, pois logo estragava, o mesmo com frutas colhidas e demais alimentos.

Deve ter sido significativa a descoberta das qualidades do sal não só como conservante dos alimentos, mas também como algo que conferia a estes um melhor sabor. A oportunidade de armazenagem, por exemplo, do produto de uma caçada farta para dias em que não houvesse possibilidade de busca de alimentos deve ter sido memorável. Guardar frutas secas para períodos em que elas não ocorriam ou, ainda, conservar seus sucos, que provavelmente fermentava, originando um produto azedo, foram outras conquistas que marcaram o início dos avanços nas descobertas do ser humano (CHASSOT, 2004a, p. 13-14).

A descoberta da conservação do alimento possibilitou ao homem se dedicar a outras atividades sem se restringir à preocupação diária de ter de providenciar alimento.

Em relação à habilidade 3, há muitas distorções entre a compreensão popular/senso comum e o que é uma interpretação científica. Como exemplo, pode-se lembrar a grande descoberta da humanidade, o “fogo”, que nas civilizações da pré-história era considerado patrimônio dos deuses, evidenciado na lenda “Prometeu acorrentado”.

Várias outras lendas representam bem a relação que faziam do fogo com figuras míticas (CHASSOT, 2004a). Veja-se o conceito de fogo por Oliveira (2010, s.p.): “processo de oxidação de um material combustível, liberando luz, calor e os produtos da reação, como dióxido de carbono e água.

Dessa forma, o fogo é um (sic) mistura de gases em altas temperaturas e por isso emite luz”. Com o progresso da cultura humana, passou-se a compreender o que é “fogo” e em quais situações naturais ou não poderia ocorrer, assim várias culturas foram superando o senso comum que relacionavam o fogo com o patrimônio de deuses.

O Quadro 10 se refere à competência 2 da área; nesta há exploração de contextos que oportunizam a identificação dos recursos tecnológicos, reconhecendo seu avanço no meio social e sua aplicabilidade.

Analisando as habilidades dessa competência, percebe-se o enfoque em questões relacionadas ao cotidiano, como a necessidade que qualquer indivíduo tem de ler um manual de instrução ou instalação de algum equipamento/programa que tenha adquirido.

Na leitura desses manuais, apesar de se observar certa preocupação com o consumidor, ainda impera linguagem complexa que pode dificultar a compreensão, sendo necessária a habilidade de relacionar informações.

Quadro 10 – Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 2

COMPETÊNCIA DE ÁREA 2	HABILIDADES
- Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.	H5 – Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano. H6 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum. H7 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

Fonte: Competência e habilidades organizadas em quadro (INEP, 2013a, p. 25).

O Quadro 11 a seguir trata da Competência 3, com cinco habilidades que exploram a compreensão da natureza e a ação antrópica.

Diante dos problemas ambientais que o mundo enfrenta, cuja humanidade é responsável por transformações catastróficas, a compreensão do impacto dessas ações viabiliza mudança de postura e responsabilização em preservar sustentavelmente.



Quadro 11 – Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 3

COMPETÊNCIA DE ÁREA 3	HABILIDADES
<p>- Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicas.</p> <p>- Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicas.</p>	<p>H8 – Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.</p> <p>H9 – Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.</p> <p>H10 – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e/ou destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.</p> <p>H11 – Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.</p> <p>H12 – Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.</p>

Fonte: Competência e habilidades organizadas em quadro (INEP, 2013a, p. 25).

Para avaliar o domínio de tais habilidades previstas nessa competência, o ENEM utiliza questões para o aluno “identificar, reconhecer, compreender e analisar os desequilíbrios gerados pelas interferências nos sistemas naturais” (INEP, 2013a, p. 27). Espera-se que o indivíduo tenha ciência e responsabilidade por seus atos em relação ao meio ambiente, compreendendo que suas ações acarretam consequências à coletividade. O domínio dessa competência é de grande valia para que a humanidade valorize o ambiente que lhe dá a condição de sobrevivência, assumindo sua responsabilidade em cuidar e preservar.

As atividades pedagógicas de Biologia, Física e Química trabalhadas no âmbito escolar precisam refletir questões do próprio contexto de que o aluno faz parte, como também levá-lo a desenvolver projetos que busquem a resolução dos problemas ambientais locais, mobilizando através dos alunos a comunidade. Assim, certamente o aluno terá como desenvolver as habilidades esperadas para essa competência.

Para tanto, o trabalho pedagógico do professor estimulará o aluno a refletir sobre sua postura cotidiana diante de pequenos atos que agridem o meio ambiente, mas que não são percebidos devido a sua pequena dimensão, como: o desperdício

de água e energia; o uso excessivo de papel; o desmatamento para lavoura ou para o pasto; o consumismo desenfreado, ocasionando toneladas de lixo diárias, dentre outros. Espera-se como resultado desse trabalho a adoção de ações conscientes e constantes em cuidar do ambiente, tendo a compreensão de que a preservação não impede o crescimento da economia, mas proporciona um novo modelo econômico sustentável com novas estratégias de interação ambiente/humanidade que garantam a sobrevivência de ambos, e o avanço tecnológico pode ser grande parceiro nesse modelo.

A relação entre seres vivos e meio ambiente, identificando os fatores que podem interferir nessa relação e na qualidade de vida, integra a competência 4, apresentada no Quadro 12. Os itens que avaliam as habilidades dessa competência exigem do aluno compreensão de como a vida é transmitida entre os seres vivos e as características vitais essenciais para se manter saudável. A escola pode exercer papel determinante na prevenção da saúde, abordando problemas ambientais locais enfrentados no cotidiano dos alunos que provavelmente podem estar provocando prejuízos à qualidade de vida, como também ser responsáveis por epidemias.

Quadro 12 – Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 4

COMPETÊNCIA DE ÁREA 4	HABILIDADES
- Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.	<p>H13 – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.</p> <p>H14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.</p> <p>H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.</p> <p>H16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.</p>

Fonte: Competência e habilidades organizadas em quadro (INEP, 2013a, p. 25-26).

A pesquisa investigativa é uma estratégia eficaz para levantar problemas relacionados à competência 4, suas causas, possíveis sintomas, formas de transmissão e prevenção, assim viabilizará o desenvolvimento das habilidades previstas para essa competência, levando o aluno a compreender o que pode causar

desequilíbrio interno no organismo e suas consequências, resultando em mudanças relativas aos hábitos, como melhoria nos hábitos higiênicos e alimentares.

A competência 5 apresentada no Quadro 13 tem como finalidade desenvolver no aluno o entendimento de que a ciência é uma construção social em resposta a algum problema de certo momento histórico. A compreensão de como se deram essas descobertas, percursos metodológicos utilizados e contextos humanizarão o conhecimento científico, pois identificarão nos grandes cientistas reconhecidos atualmente cidadãos comuns em sua época que acreditaram em suas ideias e persistiram nelas.

Quadro 13 – Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 5

COMPETÊNCIA DE ÁREA 5	HABILIDADES
- Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.	<p>H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.</p> <p>H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.</p> <p>H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.</p>

Fonte: Competência e habilidades organizadas em quadro (INEP, 2013a, p. 26).

A familiarização com textos de divulgação científica indicará aos jovens que há linguagens variadas para apresentação de resultados, tanto em Física, Química ou Biologia, que são comuns às demais áreas, conforme apresentado na habilidade 17 (H17) da competência 5. O estudo dos textos científicos contribui para que o aluno tenha habilidade em analisar as descobertas científicas, identificando criticamente seus objetivos, benefícios ou malefícios.

Dando sequência, o Quadro 14 expõe a competência 6, que se volta para os fenômenos físicos observáveis, cujo foco está na compreensão do porquê desses fenômenos ocorrerem e quais seus efeitos no ambiente natural e social. O domínio das habilidades previstas para essa competência demanda ao aluno a utilização de conceitos abordados na Física para “resolver situações-problema que envolvem

questões relativas à energia, à transmissão de informação, ao transporte, entre outras” (INEP, 2013a, p. 28).

Quadro 14 – Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 6

COMPETÊNCIA DE ÁREA 6	HABILIDADES
<p>- Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.</p>	<p>H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.            H21 – Utilizar leis físicas e/ou químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e/ou do eletromagnetismo.            H22 – Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.            H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.</p>

Fonte: Competência e habilidades organizadas em quadro, (INEP, 2013a, p. 26).

O quadro 15 trata da competência 7, que tem centralidade na compreensão e utilização de conceitos químicos.

Quadro 15 – Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 7

COMPETÊNCIA DE ÁREA 7	HABILIDADES
<p>- Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.</p>	<p>H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.            H25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.            H26 – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.            H27 – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.</p>

Fonte: Competência e habilidades organizadas em quadro (INEP, 2013a, p. 26-27).

O domínio da competência 7 habilita o aluno a recorrer aos conceitos químicos e aplicá-los quando avaliar necessário para resolução de situações-problema do cotidiano ou para contestar determinado uso indevido que possa provocar prejuízos ambientais. Finalizando, o Quadro 16 apresenta a competência 8 da matriz, que exige o domínio de conhecimentos relacionados à Biologia.

Quadro 16 – Matriz de Referência da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Competência de Área 8

COMPETÊNCIA DE ÁREA 8	HABILIDADES
<p>- Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.</p>	<p>H28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.</p> <p>H29 – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias-primas ou produtos industriais.</p> <p>H30 – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.</p>

Fonte: Competência e habilidades organizadas em quadro (INEP, 2013a, p. 27).

A competência 8 agrega habilidades que demandam domínio do conceito de adaptação, assim se facilita a identificação das situações/ambientes em que ocorrem; o desenvolvimento dessa competência habilita o aluno a se posicionar argumentativamente, pautado em evidências para compreensão das questões éticas envolvidas na utilização dos seres vivos em experimentos e suas implicações ambientais, sociais e econômicas; e tem condições em avaliar propostas/projetos, identificando a abrangência de seu impacto.

As competências e suas respectivas habilidades, previstas para serem avaliadas no ENEM na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, se incorporadas pelo professor no plano de curso do currículo escolar, precisam ter clareza do que se pretende desenvolver e como junto aos alunos. O ensino voltado para aprendizagens significativas fazendo uso da contextualização e interdisciplinaridade nessa área não tem centralidade das ações em preparar os alunos para testes, mas tem compreensão que, para os alunos aprenderem, há necessidade de estabelecer “relações substanciais e não arbitrarias entre o que já era

parte das estruturas cognoscitivas dos alunos e o novo conteúdo de aprendizagem” (ZABALA; ARNAU, 2010, p. 96).

O ENEM não é um fim em si mesmo, assim como as competências abordadas. A preocupação deve estar voltada para a reflexão sobre qual propósito tem sido planejado e trabalhado em sala de aula o currículo das disciplinas de Física, Química e Biologia. A condução do estudo dessas disciplinas, com a preocupação pedagógica de mediar condições aos alunos para compreensão dos conceitos científicos específicos de cada uma e a relação destes entre si e sua aplicabilidade na vida real, tende a superar o ensino abstrato por um significativo/consistente que resulte naturalmente na aprendizagem.

A submissão do aluno à avaliação externa não deverá ser o propósito da ação pedagógica, e sim a aprendizagem dos alunos. Contudo, o desempenho dos alunos no ENEM possibilita a eles a autoavaliação, identificando acertos e erros mediante a divulgação dos gabaritos, como também poderá subsidiar reflexão sobre o currículo adotado, a prática docente e o interesse ou fragilidade do aluno na área. Para se ter uma compreensão do desempenho dos alunos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, será realizada uma breve análise dos resultados do ENEM, período 2011-2013, e o avanço necessário na transparência dos dados que sejam úteis ao contexto escolar.

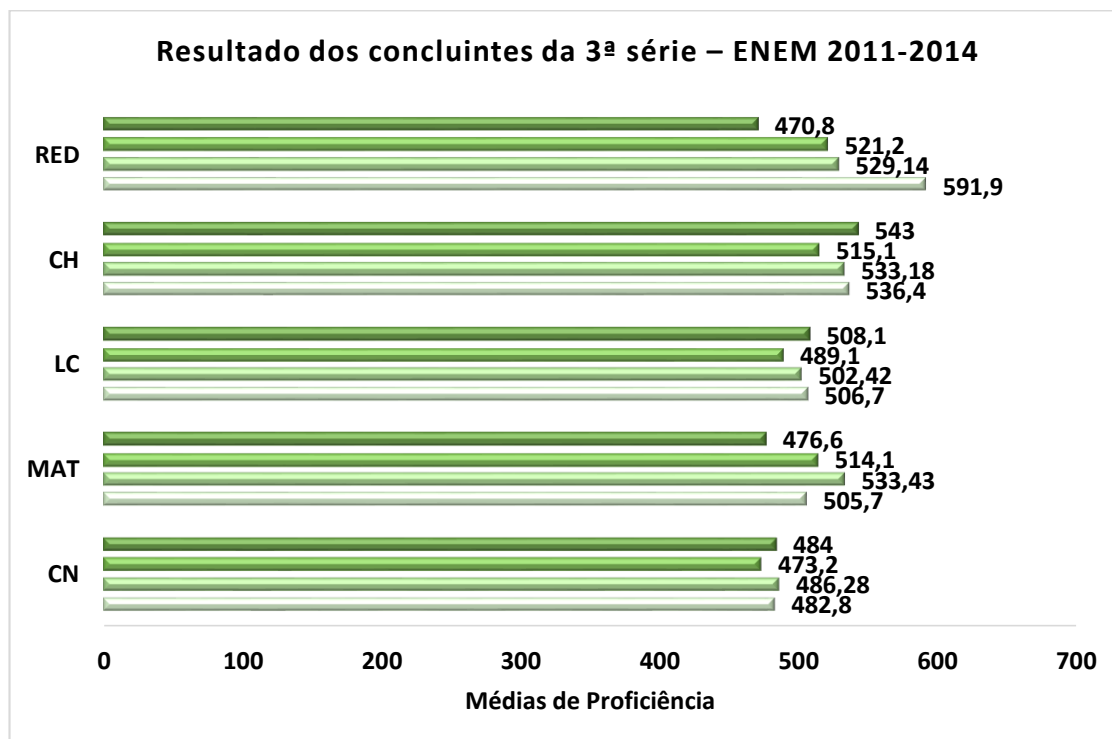
### **3.2.2 Qualidade da aprendizagem na área de Ciências da Natureza**

A média de desempenho dos alunos no ENEM dá um indicativo de como está a aprendizagem em cada área avaliada e a habilidade de produção escrita, através da Redação, sendo possível acompanhar esse desempenho desde a edição do ano de 2009. Porém, a demora da divulgação dos dados e a falta de padronização nos indicadores dificultam seu estudo por educadores.

O último relatório pedagógico foi divulgado em 2013, o qual discute os resultados do ENEM 2009-2010, mas só há informação das médias da edição de 2010, não sendo mencionadas as da edição de 2009. Divulgaram as matrizes por área com breve discussão sobre suas competências e apresentaram alguns itens das provas de 2009 e 2010 com seus respectivos níveis de dificuldade dentro do grupo avaliado.

A análise realizada fez uso dos resultados gerais dos concluintes do ENEM 2010-2014 divulgado na mídia pelo MEC, não sendo possível incluir a média geral de 2011, pois nessa edição foram divulgadas notas por escola e médias máximas e mínimas de cada área. Assim, o Gráfico 14, a seguir, apresenta os resultados de 2010, 2012, 2013 e 2014, nessa ordem, em cada área de baixo para cima.

Gráfico 14 – Distribuição dos resultados do ENEM por área, 2010-2014



Fonte: Elaborado com base em BRASIL (2015; 2013) e Mattos (2013).

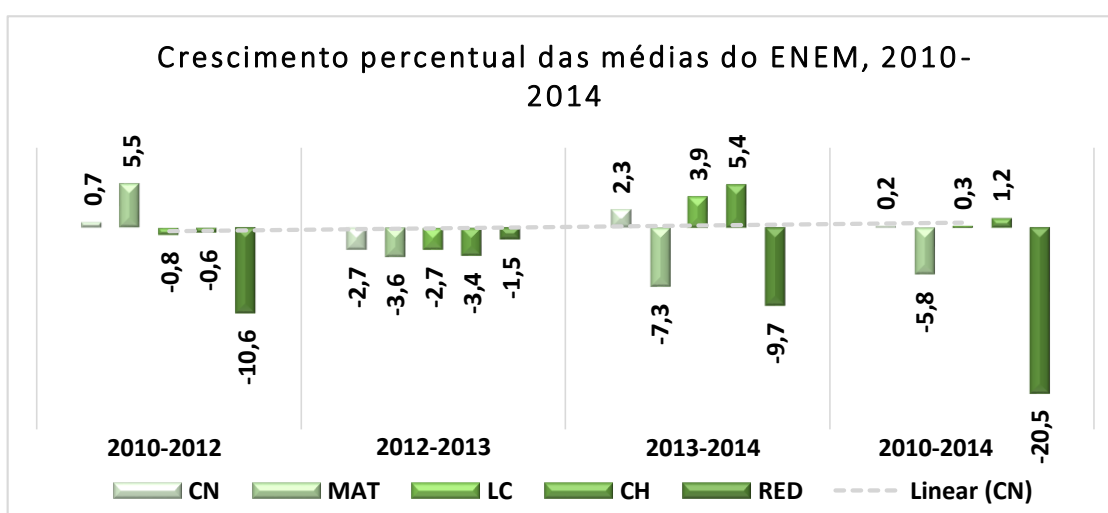
Apesar de cada área apresentar suas especificidades dentre as competências avaliadas, observe-se que a maior média na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias foi 486,28 pontos, diferente das demais, cujas oscilações dos quatro grupos de alunos avaliados ultrapassam 500,0 pontos, chegando a 591,9 pontos, o que demonstra a dificuldade da área em fazer os alunos ascenderem do nível 2, que abrange médias de 450 a 549,99.

Observa-se entre as edições pequeno crescimento da média de desempenho em Ciências da Natureza (CN), Linguagens e Códigos (LC) e Ciências Humanas (CH), variando de 0,7 a 5,4; dentre as que cresceram, CN apresenta menor crescimento. Em contrapartida, desde a edição de 2012, há decréscimo na média de desempenho de Redação de um ano para outro, atingindo crescimento negativo de

20,5% da média de desempenho de 2010 para 2014; e na área de Matemática se observa decréscimo de 2014 em relação a 2012.

O Gráfico 15 evidencia que os resultados das médias de desempenho dos concluintes da 3ª série do Ensino Médio do ano 2013 foram inferiores em todas as áreas no ENEM 2012, e esse decréscimo persiste nas médias do ano 2014 em relação às médias de 2013 em Redação e na área de Matemática, como mencionado anteriormente.

Gráfico 15 – Comparativo do crescimento percentual das médias do ENEM entre os anos 2010, 2012, 2013 e 2014



Fonte: Elaborado com base em BRASIL (2015; 2013) e Mattos (2013).

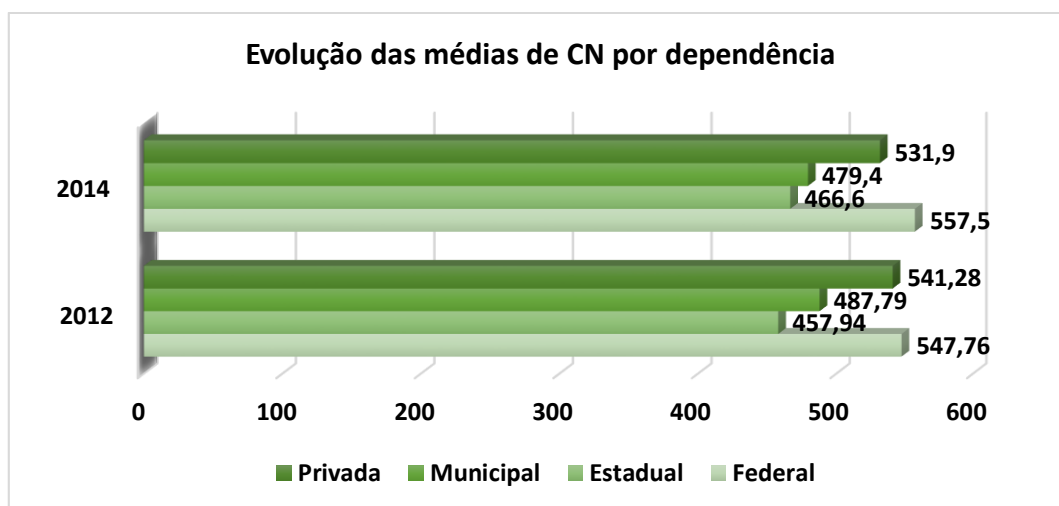
Em nota explicativa sobre o ENEM 2013 por escola do INEP, foi apresentada uma escala para distribuição de faixas de proficiência, a qual será utilizada na análise da área de CN, a saber: I. Menor de 450; II. De 450 a 549,99; III. De 550 a 649,99; IV. De 650 a 749,99; V. Igual ou maior que 750,00. Assim, os níveis I, II, III, IV e V serão identificados respectivamente por 1 (muito crítico), 2 (crítico), 3 (intermediário), 4 e 5 (a partir do nível 4, desejado). Tais identificações são utilizadas no SPAECE; apesar de os recortes na escala por nível não serem similares à distribuição adotada no ENEM, serão utilizadas na análise de seus resultados para facilitar a compreensão sobre o nível em que se encontra a aprendizagem dos alunos.

A média de desempenho na área de CN observada no Gráfico 15 entre as edições do ENEM demonstra instabilidade, percebendo-se alternância entre crescimento positivo e negativo com nível de desempenho 2 (Gráfico 14), portanto



considerado crítico. A princípio, pode-se concluir que no geral os grupos apresentaram, entre os anos, pouca heterogeneidade, mas, analisando por dependência administrativa, a situação se diferencia, como apresentado no Gráfico 16, que expõe a evolução na área nos anos 2012 e 2014.

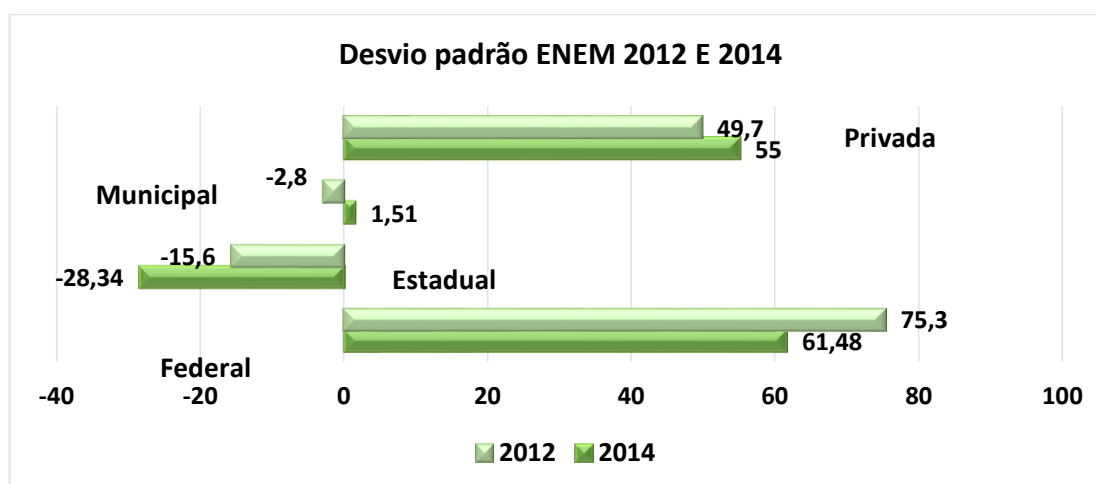
Gráfico 16 – Comparativo da heterogeneidade entre as dependências administrativas



Fonte: Elaborado com base em Brasil (2015) e Mattos (2013).

A rede estadual apresenta a menor média de desempenho na área, embora isso deva ser visto com cautela, considerando que a rede estadual em 2014 detinha o maior número de alunos avaliados, 73,5%, seguido da rede privada com 23,4%, federal com 2,0% e municipal com 1,0% (BRASIL, 2015). Considerando os níveis explicitados, as redes estadual, privada e municipal estão no Nível 2 e a rede federal avançou do Nível 2 em 2012 para o Nível 3 em 2014. As médias gerais em CN nos anos 2012 e 2014 foram, respectivamente, 486,28 e 482,2; a partir destas, foi calculado o desvio padrão por dependência em cada ano, no intuito de analisar a heterogeneidade (Gráfico 17).

Gráfico 17 – Desvio padrão por dependência, ENEM 2012 e 2014



Fonte: Elaborado com base em Brasil (2015) e Mattos (2013).

Nessa análise, a rede estadual tem desvio-padrão negativo nos dois anos analisados por se encontrar abaixo da média geral, mas apresentou distância maior da média geral em 2014 do que em 2012; isso significa que o grupo de 2014 se apresentou mais heterogêneo em níveis.

O desvio padrão da rede municipal é baixo nos dois anos, apresentando em 2012 desvio negativo devido a sua média ter ficado abaixo da média geral. Em destaque, as redes federal e privada se mantêm acima da média de desempenho com uma distância significativa das demais redes.

A prática que se tem em analisar, SAEB ou SPAECE, faz o educador questionar quais competências os alunos aprenderam ou não. Nas demais avaliações aqui mencionadas, e até mesmo como percebido no PISA, as escalas possibilitam fazer esse tipo de análise, pois conseguem descrever de forma padronizada, quais habilidades foram desenvolvidas em cada Nível dentro de um recorte.

No entanto, o ENEM ainda não avançou em tal sentido, conforme se constata. Até mesmo nas definições dos níveis podem ser encontrados, desde a realização da edição 2009, diferentes recortes para a distribuição de proficiência por faixa.

Os alunos são orientados a consultar o mapa de itens para compreender sua nota através do *site* do INEP, que descreve as competências que o aluno domina em relação a sua nota. Para se compreender, a escala do ENEM tem média 500,0 com desvio de 100,0; os itens de cada edição são distribuídos nessa escala de acordo com seu nível de complexidade, associando operação cognitiva, objeto do conhecimento e contexto (INEP, 2012d).

Fazendo uso desse recurso para análise da média de desempenho das escolas estaduais no ENEM 2014 (466,6), é possível ter acesso às habilidades/itens que um aluno com essa nota dominaria/conseguiria resolver.

Assim, compreende-se que a linha destacada de amarelo no Quadro 17 representa a linha divisória, a saber: nos itens descritos abaixo de 466,7, o aluno terá maior probabilidade de acertar; quando acima de 466,7, terão menor probabilidade de acerto.

As habilidades descritas no mapa de proficiência disponibilizado pelo INEP (Quadro 17) indicam o quanto o ensino-aprendizagem em Ciências ainda necessita avançar a fim de tornar os conteúdos estudados no currículo das disciplinas de Física, Química e Biologia compreensíveis e acessíveis aos estudantes.

Apesar das diferenças existentes entre as dependências, o referido avanço ainda necessita ser expansivo, igualmente, no âmbito das redes federal e privada.

Suponha-se que a média da rede estadual fosse a nota de um aluno; com essa nota, ele certamente conseguiria responder a questões de nível elementar, o que reflete a fragilidade do domínio de conhecimento e/ou fragilidade diante da necessidade de aplicar o conhecimento em um contexto, ou seja, não estabelece relação teoria e prática.

Quadro 17 – Descrição pedagógica das habilidades possíveis para média das escolas estaduais, ENEM 2014

Valor na escala	Descrição	Itens Disponíveis
503.8	Reconhecer características dos ecossistemas brasileiros.	
502.3	Reconhecer os níveis tróficos numa cadeia alimentar hipotética.	1
500.0	Explicar o funcionamento do sistema imunológico em relação à resposta a vacinas.	
500.0	Relacionar características do metabolismo celular à biorremediação.	1
485.9	Relacionar o crescimento populacional ao processo de reprodução regenerativa de estrelas-do-mar.	1
477.8	Identificar fontes de energia a partir de um esquema gráfico.	1
475.0	Reconhecer propriedades elétricas responsáveis pela eficiência energética no sistema de produção, distribuição e consumo de energia elétrica.	
<b>466.7</b>	<b>Relacionar a obesidade com a ocorrência de outras doenças em uma tirinha.</b>	
465.0	Reconhecer a energia potencial elástica em mecanismos que envolvem conversão de energia.	1
460.7	Explicar a resposta do sistema imunológico ao autotransplante de células-tronco.	1
460.7	Identificar ações que reduzem o impacto ambiental de incineradores de lixo.	
447.5	Selecionar a melhor matriz energética a partir de condições ambientais.	1
447.2	Relacionar a ocorrência de doenças infectocontagiosas aos seus sintomas e às condições sanitárias locais.	
446.2	Comparar propostas de conservação ambiental na construção de rodovias afastadas de centros urbanos.	
416.7	Identificar o processo de predação entre duas espécies de vaga-lumes.	1
400.0	Relacionar o movimento aparente do Sol em relação à Terra à projeção de sombras no solo.	1
361.9	Reconhecer ações de combate ao mosquito da dengue.	

Fonte: Adaptado INEP (s.d.), mapa de proficiência do ENEM.

A média das escolas estaduais ficou dentro do intervalo de 465,0 a 466,7. Abaixo da média 466,7, no Quadro 17, o mapa disponibiliza cinco itens que são apresentados a seguir nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5. Espera-se que o aluno com nota equivalente à média das escolas estaduais, ou acima desta, tenha condições de resolver tais questões. Na Figura 1, a seguir, a questão se refere ao valor 465,0 do mapa de itens apresentado, que avalia se o aluno consegue “Reconhecer energia potencial elástica em mecanismos que envolvem conversão de energia” (INEP, s.p.).

Figura 1 – Questão 50 do ENEM 2012 na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias

**QUESTÃO 50**

Os carrinhos de brinquedo podem ser de vários tipos. Dentre eles, há os movidos a corda, em que uma mola em seu interior é comprimida quando a criança puxa o carrinho para trás. Ao ser solto, o carrinho entra em movimento enquanto a mola volta à sua forma inicial.

O processo de conversão de energia que ocorre no carrinho descrito também é verificado em

- A um dínamo.
- B um freio de automóvel.
- C um motor a combustão.
- D uma usina hidroelétrica.
- E uma atiradeira (estilingue).

Fonte: INEP (2012e, p. 17).

Segundo o Prof. Flávio Araújo (2012) e o Prof. Alfredo Sotto (2012) de Física, a questão apresentada na Figura 1 é de baixa dificuldade, demandando do aluno conhecimento básico relacionado à energia e suas transformações. Espera-se que associe a situação do contexto da questão ao movimento usual do estilingue, além de compreender que, quando a criança puxa o carrinho para trás comprimindo a mola, ocorre armazenamento de energia potencial elástica na mola e, ao soltar o carrinho, a mola não estará mais comprimida, ocasionando a semelhança/transformação da energia potencial em cinética, resultando no movimento do carrinho que irá variar de acordo com a quantidade de energia produzida.

A questão apresentada na Figura 2 foi indicada na escala no ponto 460,7, sendo utilizada no “Caderno Azul” do ENEM 2010. Como está abaixo do ponto da questão anterior, essa é menos complexa, sendo considerada de baixa dificuldade. Seu enunciado contextualiza uma situação de transplante de células-tronco, tema relevante que vem sendo discutido tanto no meio científico como na sociedade. Para respondê-la, inicialmente o estudante teria de interpretar seu enunciado, identificando o problema da rejeição dos receptores do transplante.

Figura 2 – Questão 50 do ENEM 2010 na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias

**Questão 50**

A utilização de células-tronco do próprio indivíduo (autotransplante) tem apresentado sucesso como terapia medicinal para a regeneração de tecidos e órgãos cujas células perdidas não têm capacidade de reprodução, principalmente em substituição aos transplantes, que causam muitos problemas devidos à rejeição pelos receptores.

O autotransplante pode causar menos problemas de rejeição quando comparado aos transplantes tradicionais, realizados entre diferentes indivíduos. Isso porque as

- A células-tronco se mantêm indiferenciadas após sua introdução no organismo do receptor.
- B células provenientes de transplantes entre diferentes indivíduos envelhecem e morrem rapidamente.
- C células-tronco, por serem doadas pelo próprio indivíduo receptor, apresentam material genético semelhante.
- D células transplantadas entre diferentes indivíduos se diferenciam em tecidos tumorais no receptor.
- E células provenientes de transplantes convencionais não se reproduzem dentro do corpo do receptor.

Fonte: INEP (2010b, p. 15).

As células que os receptores recebem não lhes pertencem, sendo um material biológico diverso para seu organismo; a rejeição ocorre quando não há reconhecimento das células desse organismo com aquelas que recebeu. Se o aluno tiver compreensão do que seja o processo de rejeição, não terá dificuldades em escolher a opção correta, que deixa claro que o indivíduo transplantado recebeu células-tronco dele mesmo.

A questão a seguir, na Figura 3, envolve conhecimentos de Física e Geografia. Tem complexidade menor do que a questão da Figura 2, pois está na escala no ponto 447,5. Para esse nível, foi indicada a questão 71 da prova do ENEM 2012, que exige do aluno conhecimento sobre o que é uma matriz energética, quais tipos de matrizes energéticas existem e seus possíveis impactos no meio ambiente.

Figura 3 – Questão 71 do ENEM 2012 na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias

**QUESTÃO 71**

Suponha que você seja um consultor e foi contratado para assessorar a implantação de uma matriz energética em um pequeno país com as seguintes características: região plana, chuvosa e com ventos constantes, dispondo de poucos recursos hídricos e sem reservatórios de combustíveis fósseis.

De acordo com as características desse país, a matriz energética de menor impacto e risco ambientais é a baseada na energia

- A dos biocombustíveis, pois tem menor impacto ambiental e maior disponibilidade.
- B solar, pelo seu baixo custo e pelas características do país favoráveis à sua implantação.
- C nuclear, por ter menor risco ambiental e ser adequada a locais com menor extensão territorial.
- D hidráulica, devido ao relevo, à extensão territorial do país e aos recursos naturais disponíveis.
- E eólica, pelas características do país e por não gerar gases do efeito estufa nem resíduos de operação.

Fonte: INEP (2012e, p. 24).

Diante das características do país, seguidas da solicitação de uma matriz energética adequada, o aluno terá de identificar as informações e relacionar a seus conhecimentos: o país dispõe de pouco recurso hídrico, logo seria inviável energia hidráulica, que demanda muita água e precisaria construir represa para armazenamento, fato que impactaria a fauna e flora; a característica “ventos constantes” viabiliza o investimento em energia eólica, causando pouco impacto no ambiente.

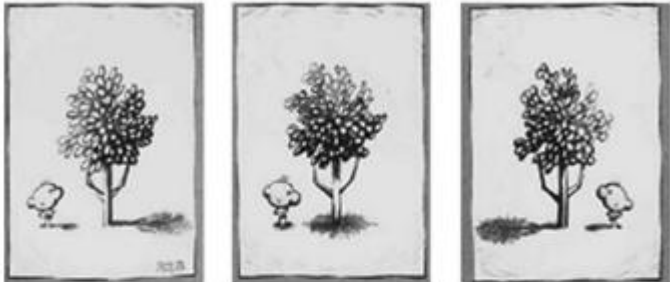
A questão 82, apresentada na Figura 4, foi utilizada na prova do ENEM 2011 com nível de dificuldade considerado baixo, encontrando-se no ponto 416,7 da escala que trata de avaliar se o participante consegue “identificar o processo de predação entre duas espécies de vaga-lumes” (INEP, s.d.).





Figura 5 – Questão do ENEM 2010 na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias

**Questão 49**



Ciência Hoje. v. 5, n° 27, dez. 1986. Encarte.

Os quadrinhos mostram, por meio da projeção da sombra da árvore e do menino, a sequência de períodos do dia: matutino, meio-dia e vespertino, que é determinada

- A pela posição vertical da árvore e do menino.
- B pela posição do menino em relação à árvore.
- C pelo movimento aparente do Sol em torno da Terra.
- D pelo fuso horário específico de cada ponto da superfície da Terra.
- E pela estação do ano, sendo que no inverno os dias são mais curtos que no verão.

Fonte: INEP (2010b, p. 15).

O contato e a discussão com os itens disponibilizados pelo INEP na escala contribuem para a compreensão de como as questões distribuídas na escala de proficiência são simples abaixo de 466,6, exigindo do participante domínio de conhecimentos elementares, alguns vistos desde o Ensino Fundamental em Ciências do 6º ao 9º ano, fato a ser refletido e questionado sobre a realidade do ensino-aprendizagem nessa área.

O estudo “O desempenho de estudantes no Enem 2010 em diferentes regiões brasileiras”, realizado por Viggiano e Mattos (2013, p. 425), revela que a área de Ciências da Natureza tem o desempenho mais baixo dentre as demais áreas: “o pior desempenho ocorre na área de Ciências da Natureza (CN), com pontuação média de 488 ( $\pm 80$ ) pontos, seguida pela área de Matemática e suas Tecnologias, com 505 ( $\pm 112$ ) pontos”. No entanto, destacam também que em nenhuma área se conseguiu aproveitamento de 59%, ou seja, “as notas médias de todas as regiões indicam que a

educação brasileira ainda tem que avançar muito para chegar a um desempenho mínimo aceitável” (VIGGIANO; MATTOS, 2013, p. 435).

Outra conclusão similar à encontrada no estudo do PISA é a influência da desigualdade social no desempenho da área de Ciências da Natureza, percebendo-se as diferenças existentes entre as regiões do Brasil, onde apesar das médias muito baixas no ENEM 2010, identificadas por Viggiano e Mattos (2013), há destaque nas médias das regiões Sudeste e Sul em relação às demais, nessa ordem, com 50% de aproveitamento. Assim, faz-se necessário repensar o contexto de ensino-aprendizagem, discutindo não só a própria reforma do currículo do Ensino Médio sem dissociar com o currículo do Ensino Fundamental em Ciências, como também repensar a própria formação docente.

Contudo, é preciso que gestores e professores façam uma reflexão sobre as informações divulgadas pelo ENEM, se estas são suficientes para discussão interna do trabalho escolar visando a melhoria da prática pedagógica. Oportunamente, o ENEM poderia ser um excelente instrumento diagnóstico para o estado do Ceará, principalmente por terem as turmas de 2ª série inscritas no exame. Porém, em relação ao estado do Ceará, precisaria melhorar o percentual de participação para dar maior fidedignidade aos resultados; já em relação ao ENEM, a falta de padrão nas divulgações entre as edições inviabiliza uma análise mais consistente, pois não há informação por escola constando sua relação de alunos com valores absolutos e percentuais de acertos relacionando estes às habilidades de cada questão utilizada na prova e a definição de habilidades dentro de uma escala por nível, o que viabilizaria seu uso pedagógico.

Gatti (2013, p. 55-56) faz alguns questionamentos sobre a falta de discussão em relação à relevância dos dados do ENEM no âmbito escolar, a saber:

Não se levanta a questão relevante sobre a contribuição pedagógica para as escolas dessa escala, no formato divulgado, e também não se faz considerações sobre a perda de informações educacionais importantes como, por exemplo, a análise dos erros em uma perspectiva curricular, que muito informam sobre caminhos cognitivos e contribuem para planejamentos pedagógicos. Perde-se, também, de vista, as questões específicas de aprendizagem e das relações didáticas.

Os aspectos apontados merecem reflexão e posicionamento das Secretarias Estaduais da Educação junto ao MEC. As mudanças implicariam maior

transparência nos dados, além de fornecer as informações necessárias à escola para seu trabalho pedagógico, cujos alunos são avaliados anualmente.

Worthen, Sanders e Fitzpatrick (2004), quando discutem sobre as diretrizes do *Joit Committee* para avaliação de programas, definem a qualidade de um estudo de avaliação através das seguintes diretrizes: utilidade, viabilidade, propriedade e precisão. Detendo-se na primeira diretriz, esta se subdivide em sete, a saber: identificação do interessado; credibilidade do avaliador; alcance e seleção das informações; identificação dos valores; clareza do relatório; agilidade na produção e disseminação do relatório de avaliação; e impacto da avaliação. Os avaliadores responsáveis pelo planejamento e operacionalização em todas as etapas de uma avaliação devem ter a preocupação de fornecer as informações úteis a cada público envolvido, direta ou indiretamente, em especial para a escola, que é o palco da relação ensino-aprendizagem, como questiona Gatti (2013, p. 57) reflexivamente:

Seria importante questionar-se, com análises mais profundas e de cunho educacional, se o modelo unicista adotado em nossas avaliações externas de larga escala propiciam informações pertinentes ao trabalho pedagógico no cotidiano das escolas, trabalho que, esse sim, é responsável pela qualidade da formação oferecida a crianças e jovens, e pela construção de um processo de equidade social.

O questionamento de Gatti (2013) é pertinente, dado que a escola é responsável pelo acompanhamento pedagógico de seus alunos e precisa ter um retorno sistemático e útil para nortear melhorias nesse processo interno. Como já abordado, para que isso aconteça, muitas mudanças ainda precisam ocorrer, iniciando pela divulgação pedagógica dos relatórios em tempo hábil, a considerar que ainda não foram divulgados pedagogicamente os dados de 2011.

A avaliação em larga escala do ENEM precisa avançar nesse sentido, fornecendo informações úteis para discussão dos professores de cada área, subsidiando mudanças interventivas no decorrer do ano letivo. Ter acesso às competências e habilidades nas quais os alunos demonstraram menores índices de acertos, bem como aqueles que os alunos dominam bem, além de padronizar nos anos consecutivos as informações úteis à escola, possibilitando seu acompanhamento comparativo, favorecerá o diálogo reflexivo interno para a melhoria da qualidade.

O próximo capítulo discute o ensino das Ciências na educação brasileira, analisando a influência das questões política, econômica, social e cultural no currículo,

considerando seu contexto histórico; as expectativas geradas e as características em torno do ensino-aprendizagem das Ciências para atendimento das demandas da sociedade; a proposta emergente de alfabetizar cientificamente como compromisso social e científico da área de Ciências da Natureza; a formação inicial docente, observando a relação entre a IES e a escola da educação básica; e a relação entre jornada e condições de trabalho com a ação docente.

#### 4 ENSINO DAS CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

A educação brasileira tem sofrido influência das transformações ocorridas na sociedade de ordem política, econômica, social e cultural, resultando em mudanças no currículo e no ensino das Ciências<sup>22</sup> para atender às demandas que surgem no meio social. A compreensão dos eventos ocorridos, a partir da década de 1950, possibilita análise dos diferentes propósitos pelos quais o ensino dessas disciplinas buscou alcançar.

A valorização do ensino das Ciências, evidenciada por Krasilchik (2000; 2008), Chassot (2004b) e Marandino, Selles e Ferreira (2009), esteve fortemente relacionada com o reconhecimento dos governantes da relação entre as Ciências e as tecnologias, avaliando-as como essenciais para o crescimento econômico, cultural e social. Na perspectiva de alcançar esse crescimento, muitas reformas se sucederam, acarretando mudanças nos objetivos educacionais em resposta ao momento histórico vivenciado, em sua maioria ocasionadas por interesses políticos e econômicos.

Após a Segunda Guerra Mundial, inicia-se a Guerra Fria, pela hegemonia mundial entre a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) e os EUA, tendo o setor econômico como palco do conflito, envolvendo, respectivamente, os modelos econômicos socialista e capitalista.

O lançamento do satélite artificial Sputnik, em 1957, agrava o conflito e dava início à corrida espacial. Como visto no percurso histórico da avaliação educacional, o lançamento do satélite pela URSS impactou consideravelmente o currículo na área das Ciências, em especial nos EUA e nos países que dependiam de si, cujos interesses eram pela soberania mundial científica e tecnológica.

Chassot (2004b) menciona esse fato como propulsor de mudanças no ensino das Ciências, pois os EUA responsabilizaram o modelo de educação adotado no país, em especial nessas disciplinas, por sua desvantagem em relação ao ato pioneiro da URSS, o que resultou em altos investimentos para sua transformação, influenciando muitos países nesse projeto.

---

<sup>22</sup> Compreenda-se que se incluem, na expressão “ensino das Ciências”, as disciplinas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a saber: Ciências, Biologia, Física e Química.

[...] o lançamento do primeiro satélite artificial modificou – ou, pelo menos, tentou modificar – profundamente o ensino de Ciências no mundo ocidental, mais especialmente naqueles países na dependência das esferas econômicas e político-cultural dos Estados Unidos. No Brasil, as ações foram vultosas, mesmo que as consequências não tenham sido significativas (CHASSOT, 2004b, p. 15).

A transformação do ensino das Ciências na escola secundária dos EUA tinha como perspectiva identificar jovens talentosos, estimulando-os a seguir carreiras de âmbito científico. Para tanto, produziram seu próprio material sob patrocínio da Fundação Nacional de Ciências a partir da mobilização de cientistas, que elencaram quais conteúdos eram relevantes e necessários serem estudados pelos jovens para o avanço das Ciências, como também indicavam estratégias e atividades a serem adotadas respectivamente no ensino e nos laboratórios de ciências das escolas (CHASSOT, 2004b).

Na perspectiva de os conteúdos serem acessíveis à compreensão dos alunos que cursavam séries equivalentes ao Ensino Médio, os cientistas tiveram a colaboração de alguns de seus respectivos professores (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009), resultando no material didático conhecido atualmente como projetos de 1ª geração. Krasilchik (2000, p. 85) explica que se tratava de projetos com material didático específico para cada disciplina, conhecido popularmente como ‘sopa alfabética’, pois cada disciplina tinha uma sigla, a saber: “projetos de Física (Physical Science Study Committee – PSSC), de Biologia (Biological Science Curriculum Study – BSCS), de Química (Chemical Bond Approach – CBA) e (Science Mathematics Study Group – SMSG)”.

Os referidos projetos redefiniram os currículos das Ciências não só nos EUA, mas também serviram de norte no estudo curricular de outros países, inclusive o Brasil, cujo reflexo no ensino relatado por Marandino, Selles e Ferreira (2009) foi o uso da metodologia científica como método de ensino, visando atender ao objetivo do trabalho em ciências do período, a saber:

[...] desenvolver a racionalidade, a capacidade de fazer observações controladas, preparar e analisar estatísticas, respeitar a exigência de replicabilidade dos experimentos [...] prevaleceu a idéia da existência de uma sequência fixa e básica de comportamentos, que caracterizaria o ‘método científico’ na identificação de problemas, elaboração de hipóteses e verificação experimental dessas hipóteses, o que permitiria chegar a uma conclusão e levantar novas questões. (WALDHELM, 2007, p. 34)

No Brasil, a inclusão do ensino das Ciências na escola se dá no começo do século XIX. Nesse período, o foco da educação já se encontrava voltado para o domínio da Língua Portuguesa e da Matemática, momento em que não se tinha consenso sobre qual deveria ser o objetivo do ensino das Ciências, resultado de visões diversificadas sobre ciência. Dentre elas, Waldhelm (2007, p. 32) aponta duas visões e afirma que a segunda sobressaiu no ensino de Ciências em relação à primeira, a saber: “Havia os que defendiam uma ciência que ajudasse na resolução de problemas práticos do dia a dia. Outros enfocavam a ciência acadêmica, defendendo a idéia de que o ensino de ciências ajudaria no recrutamento dos futuros cientistas”.

A opção pela segunda visão deu origem a um ensino centrado no tradicionalismo, que, apesar de ser característica comum à educação vivenciada na época no país, no ensino das Ciências acarretou maior formalidade, o que persiste atualmente, sendo possível observar um ensino, segundo Waldhelm (2007, p. 32), “bastante formal, ainda baseado no ensino de definições, deduções, equações e em experimentos cujos resultados são previamente conhecidos”.

A perspectiva do ensino das Ciências no Brasil não era diferente dos demais países; vivia-se uma época de plena revolução industrial na qual o Brasil ainda engatinhava e dependia da importação de matéria-prima e produtos industrializados. O avanço da ciência e da tecnologia possibilitaria o desenvolvimento nacional, através da produção dos próprios produtos, cujo avanço da industrialização resultaria na independência perante outros países. Para tanto, o governo compreendia “a necessidade de preparação dos alunos mais aptos [...] em nome da demanda de investigadores para impulsionar o progresso da ciência e tecnologia nacionais das quais dependia o país em processo de industrialização” (KRASILCHIK, 2000, p. 86).

No período que compreendeu a Guerra Fria, entre os anos 1950 e 1970, conferiu-se a responsabilidade ao ensino das Ciências de formar elites/cientistas através de programas rígidos como os projetos da 1ª geração, na intenção de revolucionar os avanços da ciência e da tecnologia; de adotar a concepção de ciência neutra, fato que desresponsabilizava os cientistas das consequências de suas invenções (WALDHELM, 2007); de utilizar o recurso didático para aulas práticas; de mudar a proposta de reforma subsidiada por projetos curriculares, contando com a participação de diversas associações, dos quais faziam parte cientistas, pesquisadores e professores.

Nesse intervalo, a escola brasileira deixa de ser privilégio da elite e passa a ser responsável pela educação de todos, ocorrendo assim a universalização da matrícula e do acesso à escola pública. No ensino das Ciências, as mudanças se iniciaram com a inclusão do ensino de Ciências em todas as séries do ginásio após a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei Nº 4.024/61, além da ampliação de carga horária das disciplinas de Biologia, Física e Química no colegial (KRASILCHIK, 2000).

Conforme registra esta autora, as disciplinas da área de Ciências da Natureza tinham o papel “de desenvolver o espírito crítico com o exercício do método científico. O cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente e assim capaz de tomar decisões com base em informações e dados” (KRASILCHIK, 2000, p. 86). Porém, Isaias Raw (2000), citado por Chassot (2004b), relata que o docente não tinha liberdade para inovar e organizar seu ensino na perspectiva de desenvolver tais habilidades nos jovens, dada a uniformidade de ensino que se esperava no Brasil, considerando que os livros adotados para as escolas públicas eram todos iguais, independentemente de cultura e necessidades regionais, como também a obrigação de seguir/cumprir um programa oficial definido pelo MEC.

A necessária renovação mundial do ensino das Ciências na década de 1960 exigiu mudança curricular e produção de novos materiais didáticos no Brasil, em especial o livro didático. Para tanto, o Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC), os Centros de Ciências e a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC) produziram, além dos livros didáticos que valorizavam o método científico, instrumentos de baixo custo para os laboratórios escolares, como os guias de orientação, e promoveram cursos de treinamento docente (CHASSOT, 2004b; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Oportunamente, algumas versões dos projetos 1ª Geração dos EUA e Nuffield da Inglaterra foram traduzidos e adaptados entre os anos 1960 e 1970 no Brasil pelo IBECC. Segundo Chassot (2004b), a utilização do material foi experimental em Física, Biologia, Química e Matemática, no âmbito das escolas integradas às universidades, e para sua adequada utilização foram promovidos treinamentos aos professores através dos Centros de Ciências.

A adoção desse material, apesar de revolucionar o ensino das ciências com valorização dos experimentos, resultou em inúmeras críticas do meio acadêmico, dentre elas: o conteúdo era reduzido, não explorando boa parte do currículo adotado



no Brasil e exigido nos vestibulares; as adaptações realizadas foram insuficientes para atendimento da realidade brasileira, em que eram sugeridas atividades passíveis de execução considerando o contexto nacional; e pouco aprofundamento nas explicações, acarretando dúvidas quanto às conclusões apresentadas.

O ensino-aprendizagem das Ciências na década de 1960 foi influenciado por teorias de aprendizagem com a filosofia comportamentalista (KRASILCHIK, 2000; NASCIMENTO, FERNANDES, MENDONÇA, 2010). A aprendizagem centrada na visão comportamentalista/behaviorista, adotada na época, estava voltada para observação e mensuração do comportamento do sujeito a partir de condicionamentos positivos ou negativos e suas consequências (MOREIRA, 2011).

Na abordagem comportamentalista, o ensino-aprendizagem das Ciências estava ancorado na aprendizagem por transmissão, cuja metodologia comumente utilizada pelos professores era a exposição oral dos conteúdos, concebendo-se ao que era proferido como estímulo para o aluno, considerado no processo como passivo, tendo dever em armazenar tudo que lhe era dito na aula (VASCONCELOS; PRAIA; ALMEIDA, 2003).

Não havia preocupação em compreender como o aluno aprendia, visto que se acreditava na utilização de estímulos capazes de mudar o comportamento do indivíduo. Os estímulos, reconhecidos como reforçadores positivos ou negativos, poderiam condicionar o comportamento esperado (obtendo o aumento da frequência do mesmo comportamento) ou inibir aquele que os professores desejassem reprimir (diminuir comportamentos indesejados), sendo comum a adoção de prêmios como reforçadores positivos e castigos como condicionantes negativos (SKINNER, 2006; MOREIRA, 2011).

Na concepção behaviorista, Vasconcelos, Praia e Almeida (2003, p. 12) esclarecem que o ensino não tinha preocupação em fazer o aluno pensar, cujo perfil era reputado como:

[...] passivo, acrítico e mero reprodutor de informação e tarefas. O aluno não desenvolve a sua criatividade e embora se possam respeitar os ritmos individuais, não se dá suficiente relevo à sua curiosidade e motivação intrínsecas. O aluno pode inclusive, correr o risco de se tornar apático, porque excessivamente dependente do professor.

Já o professor era o sujeito que detinha o centro do processo ensino-aprendizagem, cuja adoção da abordagem behaviorista de Skinner não admitia o erro

do aluno, justificando-se a prática de punições como reforço negativo para inibi-lo, almejando-se que em novas respostas os alunos proferissem corretamente a resposta esperada (VASCONCELOS; PRAIA; ALMEIDA, 2003).

A mudança de comportamento dos alunos representava o alcance dos objetivos pretendidos; este era aferido através do uso da avaliação elaborada com base nos objetivos previamente estabelecidos e seu resultado indicava ao professor o que não foi aprendido pelo aluno. Moreira (2011) destaca o uso da “instrução programada” como estratégia para exercitar o conteúdo abordado, cuja organização facilitava a resolução no ritmo do aluno, além de ser possível, tão logo o aluno respondesse, conferir se tinha acertado ou não.

Como nesse período o conhecimento científico era considerado a única forma válida de explicar os fenômenos naturais, fazendo uso do método científico, almejava-se com o ensino das ciências a superação de ideias baseadas no senso comum, resultado em sua maioria da herança cultural e religiosa, pela lógica explicativa e comprovada das Ciências (WALDHELM, 2007; NASCIMENTO, FERNANDES, MENDONÇA, 2010).

A ditadura militar enfrentada no Brasil a partir do ano 1964 trouxe consigo políticas governamentais com foco no progresso econômico, gerando movimento populacional por educação. De acordo com Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) e Romanelli (2010), a expansão da rede de ensino para atender a essa demanda não foi acompanhada pelos investimentos necessários que adequassem a estrutura organizacional do sistema escolar existente, ou seja, não se tinha infraestrutura, recursos didáticos e professores habilitados em número suficiente para atender apropriadamente a população que chegava à escola.

[...] a expansão do ensino ocorreu em função da pressão de uma demanda social de educação, que se torna cada dia mais e mais efetiva, de outro lado, porém, encontrou seus limites na própria estrutura do sistema educacional, que não conseguiu ser suficientemente elástica para abranger a demanda potencial, na medida em que esta se transformava em demanda efetiva. (ROMANELLI, 2010, p. 91)

A limitação a que se refere a citação está relacionada à capacidade de a estrutura do sistema educacional vigente no período absorver a demanda efetiva, fato que agravou a crise da educação brasileira. Oportunamente, Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), Romanelli (2010) e Chassot (2004b) observam que essa crise foi

utilizada como motivo perante a sociedade brasileira para assinar convênios entre órgãos do MEC e a United States Agency for International Development (USAID) cujo propósito era “assistência técnica e cooperação financeira dessa Agência à organização do sistema educacional brasileiro” (ROMANELLI, 2010, p. 202).

De acordo com Romanelli (2010), os acordos firmados deixaram sob responsabilidade dos técnicos da USAID a reorganização do sistema educacional brasileiro, que segundo Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) visavam um ensino voltado para a formação científica do jovem, idealizada como necessária para se concretizar o progresso nacional e atender aos interesses dos EUA. Para tanto, o MEC deveria ter maior controle sobre suas escolas, definindo, além dos conteúdos a serem explorados, os métodos a serem utilizados no ensino.

Em meio à ditadura, o Brasil presencia a guerra tecnológica mundial entre os anos 1970 e 1990, fato que provocou mudanças no papel da escola, esperando-se desta a formação do cidadão trabalhador que atendesse à demanda da expansão econômica (KRASILCHIK, 2000). Visando intensificar essa formação, foi promulgada a Lei 5.692/1971, que instituiu as diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, objetivando a profissionalização do indivíduo para atendimento ao mercado de trabalho.

A lei definiu para organização do 1º grau sondagem das possíveis aptidões profissionais do estudante, propiciando sua iniciação ao mundo do trabalho, enquanto o 2º grau consolidaria essas aptidões com estudo voltado para habilitação profissional. Em meio a essas mudanças, as disciplinas da área de Ciências da Natureza “revestiram-se de um caráter mais instrumental, dentro do contexto do então 2º grau profissionalizante” (WALDHELM, 2007, p. 43).

Conforme testemunha Krasilchik (2000), a referida lei foi seguida apenas por escolas públicas, enquanto as privadas mantiveram foco em preparar o estudante para aprovação nos vestibulares. Contudo, a pressão por ascensão social da população através da educação, abordada por Romanelli (2010), resultou na inviabilidade dessa lei, retornando-se a organização escolar que possibilitasse o acesso do estudante da escola pública ao Ensino Superior.

Nesse período, a visão de ciências se voltava para a importância da apropriação da evolução histórica na área e o desenvolvimento do pensamento lógico-crítico do indivíduo. Para tanto, o recurso didático indicado como apropriado ao desenvolvimento do indivíduo nos moldes dessa visão eram projetos e debates. As

universidades e os centros de ciências foram responsáveis pela reforma do período (KRASILCHIK, 2000).

Waldhelm (2007) registra que na década de 1970 surge uma nova perspectiva de investigação sobre aprendizagem em Ciências, partindo dos estudos de Piaget (2012), buscando-se a compreensão do desenvolvimento cognitivo do ser humano a partir dos estágios sensoriomotores<sup>23</sup>, primeiro e segundo níveis do pensamento pré-operatório, primeiro e segundo níveis do estágio das operações concretas e operações formais. O propósito era entender o processo de construção do conhecimento associado ao desenvolvimento humano nos estágios citados. Piaget (2012, p. 119) conclui a partir dos estudos:

[...] que as formas iniciais do conhecimento eram muito mais diferentes das formas superiores do que se julgava, e que, por consequência, a construção destas últimas teve de percorrer um caminho muito mais longo, bem mais difícil e, sobretudo, mais imprevisível do que se poderia imaginar.

A compreensão dos professores de qual estágio do desenvolvimento intelectual se encontravam crianças e adolescentes, associando o conhecimento que estes tinham sobre o conceito ou assunto abordado nas aulas das Ciências, direcionaria o planejamento de estratégias pedagógicas que mediará/facilitaria o percurso da construção do conhecimento do aluno, fazendo-o superar, aprofundar ou assimilar novas informações, cujo desenvolvimento intelectual passa de um estágio para outro, como

[...] produto de sucessivas construções e o fator principal desse construtivismo é um equilíbrio por autor-regulações que permitem remediar as incoerências momentâneas, resolver os problemas e superar as crises ou desequilíbrios por uma elaboração constante de novas estruturas que a escola pode ignorar ou favorecer, segundo os métodos empregados. (PIAGET, 2013, p. 37)

Surge como uma das vertentes do construtivismo o Ensino por Mudança Conceitual (EMC), compreendido como um movimento crítico à ênfase dada às estruturas lógicas defendidas por Piaget em detrimento da variedade de ideias que o indivíduo poderia ter. Segundo Mortimer (1996), inicialmente os estudos buscaram as ideias dos alunos sobre os conceitos científicos aprendidos na escola, sendo revelado

---

<sup>23</sup> Foi mantido o termo do estágio sensoriomotor sem o hífen, respeitando-se a forma utilizada na publicação de Piaget (2012).

que crianças e adolescentes tinham ideias alternativas (resultando na expressão “concepções alternativas”) pessoais, estáveis e resistentes a mudanças.

A partir dos estudos sobre as concepções, houve maior valorização do construtivismo no processo de aprendizagem, que para ocorrer precisaria ser considerado: “1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; 2) as idéias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem” (MORTIMER, 1996, p. 22).

Os conceitos científicos passaram a ser ensinados valorizando as concepções alternativas dos alunos, servindo de base para o planejamento de estratégias de ensino e atividades que favorecessem a reorganização ou mudança conceitual do aluno (VASCONCELOS; PRAIA; ALMEIDA, 2003; MORTIMER, 1996). Nessa visão de ensino, o aluno passa a ser o centro do processo ensino-aprendizagem, cabendo ao professor assumir o papel de mediador, propiciando ambiente que colabore com a aprendizagem pretendida e fazendo uso da avaliação em perspectiva formativa.

A ideia do ensino das Ciências fundamentado no construtivismo tem sido recorrente na atualidade. Porém, Waldhelm (2007, p. 44) avalia que houve na época “descompasso entre a ‘proposta construtivista’ e a realidade das salas de aula”, consequência da implantação de mais uma reforma educacional sem as devidas discussões, esclarecimentos e formação docente necessária para se efetivar um ensino nessa concepção.

Na década de 1980, o ensino das Ciências se volta para o desenvolvimento da criticidade dos alunos diante dos avanços científicos e tecnológicos, estimulando a superação da visão das atividades científicas como objetivas e neutras, admitindo-se que o sujeito envolvido nessas atividades tem interesses, valores e concepções próprias que podem influenciar o resultado de suas investigações (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). Essa mudança foi consequência dos avanços ocorridos entre os anos 1960 e 1980, a saber:

[...] crises ambientais, o aumento da poluição, a crise energética e a efervescência social manifestada em movimentos como a revolta estudantil e as lutas anti-segregação racial determinaram profundas transformações nas propostas das disciplinas científicas em todos os níveis do ensino. (KRASILCHIK, 2000, p. 89)

Assim, o desafio do ensino das Ciências era possibilitar ao indivíduo a capacidade de análise, o questionamento e a argumentação diante das informações a ele apresentadas pelo meio científico, tendo como princípio o impacto que estas proporcionariam à qualidade de vida, a curto e longo prazo. Como estratégia pedagógica, deveriam ser promovidas atividades desafiadoras de investigações científicas para resolução de problemas que estimulassem os jovens à compreensão dos conhecimentos científicos e sua aplicabilidade, como também a relação existente entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Para tanto, era incentivada a utilização de jogos didáticos por intermédio do computador.

A partir da década de 1990 aos dias atuais, o mundo tem vivenciado efeitos da globalização, termo bastante disseminado na atualidade, utilizado pelos economistas no meio social (ainda na década de 1970) como uma forma de convencimento de que essa seria a melhor forma de negociação a ser adotada, que traria benefícios mútuos entre os sujeitos em negociação, no caso entre os países.

A expansão tecnológica ocorrida em meio a esse processo favorecia a melhoria quantitativa da produção, nem sempre qualitativa, em sua maioria resultado das máquinas que substituíam vários operários, acarretando desvalorização da mão de obra e desemprego. O lucro, foco do capitalismo, acarretou ambição para se alcançar resultados cada vez maiores, independentemente dos meios utilizados, ocasionando a desvalorização pelo trabalho do homem.

As redes de televisão cresceram consideravelmente com o avanço tecnológico, chegando à casa de todos os brasileiros. Inicialmente, só quem possuía acesso a esse recurso eram os privilegiados economicamente; atualmente, o barateamento ocasionado pela diversidade de empresas que a fabricam facilitou o acesso da população das mais baixas camadas sociais. A TV também passa a ser utilizada como instrumento de negócio de compra e venda, propaganda e divulgação de produtos.

Assim, a globalização foi a forma encontrada para conduzir a economia visando seu constante crescimento, através da busca por novos mercados, tendo como consequência o fortalecimento do capitalismo após o fim da Guerra Fria. Como ponto positivo, esse momento favoreceu a comunicação entre os povos, deixando-os cientes da imensa diversidade cultural da humanidade, como também das belezas naturais e problemas enfrentados em cada país (sociais, econômicos e políticos)

históricos e atuais, em que a rapidez para se divulgar qualquer tipo de informação é praticamente em milésimos de segundos após a ocorrência do fato.

Porém, a associação da globalização aos mercados livres potencializaram as desigualdades existentes em um mesmo povo de uma nação ou entre povos de nações diferentes. Seguem dois exemplos para justificar a afirmativa: atualmente uma empresa multinacional pode importar peças de todos os lugares do mundo para fabricar seu produto final, beneficiando-se do mercado livre existente. Essas multinacionais são consideradas na visão de Milton Santos (2006)<sup>24</sup> como centros do mundo, e sua organização contribui para que escape do controle do Estado, livrando-lhes das responsabilidades sociais, além dos efeitos de sua presença na sociedade local, desorganizando os territórios socialmente e moralmente.

Em contrapartida, o próprio Estado estimula a implementação de empresas multinacionais em seus territórios oferecendo isenções de impostos, enquanto para empresas nacionais a carga tributária chega a ser maior, fato que causa desequilíbrio no mercado interno e desvantagem para os que tiverem menor poder de concorrência.

A possibilidade de isenções de impostos e mão de obra a baixo custo com jornada de trabalho maior incentiva essas empresas a sair de seus países de origem para produzir em outros territórios com expectativa de margem de lucro maior. Em consequência, fecham alguns setores das fábricas ou encerram totalmente suas atividades de produção em seus países de origem, provocando desemprego em massa.

A globalização não tem distinção de países, ou seja, como o próprio nome indica, todos são envolvidos/integrados nessa relação e são afetados por ela, seja positiva ou negativamente, pois todos têm poder de influência na cultura e no comportamento humano, fato que pode resultar em padronização do indivíduo, desconfigurando a própria identidade e o pensar.

A integração de países nesse modelo econômico capitalista de expansão por novos mercados estimulou a formação dos blocos econômicos com objetivo de se apoiar na política de expansão e crescimento econômico, ou seja, a meta era cada vez mais lucrar para enriquecer. Esse fenômeno que toma cada vez mais conta da vida dos cidadãos exige do indivíduo constante atualização e qualificação para se manter diante das expectativas do mercado de trabalho, do contrário ficará para trás

---

<sup>24</sup> Apresentada no documentário "Encontro com Milton Santos: o mundo global visto do lado de cá" em 2006.

e será descartado como objeto que não tem mais utilidade por outro indivíduo, mais qualificado, e a um menor custo financeiro, considerando a demanda por emprego.

Influenciado por essa nova demanda social, o ensino continua tendo o objetivo de formar o cidadão trabalhador, porém agregando a seu perfil a identidade de “estudante” (KRASILCHIK, 2000). Visando o atendimento a essa necessidade, ocorreu expansão dos cursos na modalidade de Educação a Distância (EaD), que nos dias atuais tem cada vez mais oportunizado qualificação ao cidadão nos lugares mais remotos do Brasil, graças aos avanços tecnológicos e acesso à internet. Diante da necessidade de se manter qualificado para as novas exigências do mercado, o trabalhador é pressionado pela busca constante por cursos que lhe deem maior possibilidade de competitividade.

Reafirmando o propósito da educação para com essa formação do cidadão trabalhador estudante, a nova LDB nº 9.394/1996 em seu artigo 35 definiu o Ensino Médio como etapa final da educação básica, estabelecendo dentre outras finalidades “a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores” (BRASIL, 2014a, p. 24).

A reforma educacional proposta para o ensino passou a ser orientada pelos documentos oficiais das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), que complementam os PCN (BRASIL, 2002a) – estes prezam pelo desenvolvimento de competências, contextualização e interdisciplinaridade dos conteúdos explorados em sala de aula como estratégias para propiciar aprendizagens significativas ao estudante.

Apesar das críticas recebidas pelos educadores sobre a possível homogeneização e imposição dos parâmetros (BORGES; LIMA, 2007 *apud* CHASSOT, 2004b), a expectativa era que cada Secretaria de Educação dos Estados e Municípios se organizasse em uma base nacional comum na qual o educador teria a liberdade de enriquecê-la de acordo com as necessidades e realidades regionais.

Para consolidar essa expectativa e em consonância com a LDB vigente, foram definidas as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, atualmente em vigor através da Resolução nº 4/2010 (BRASIL, 2010b). As Diretrizes Curriculares acarretam nova discussão na Educação Básica, em especial no Ensino Médio, sobre a responsabilização de o ensino das áreas do conhecimento promover



estratégias pedagógicas que propiciem ao aluno oportunidade para consolidar o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para a vida em sociedade.

A relação ensino e aprendizagem das Ciências, a partir da década de 1990, passou a ser influenciada pelas ideias de Vygotsky, cuja compreensão de desenvolvimento humano era resultado das interações deste com o meio social, conferindo-lhe a condição de indivíduo humanizado que tanto transforma como pode ser transformado (REGO, 2013). A concretização do uso dessa concepção no ensino exigia dos educadores adoção de estratégias pedagógicas que favorecessem o contato dos jovens com as temáticas estudadas; atividades investigativas em grupo com níveis gradativos de complexidade, propiciando interações entre os alunos e com o objeto investigado; e espaço para socialização das percepções/conclusões dos alunos.

Apesar de todas as pretensões e expectativas de mudanças a partir das reformas educacionais, esperando-se do ensino das Ciências inovação, aproximação e interesse dos alunos, as reformas não alcançaram os resultados esperados na melhoria do ensino e aprendizagem. A transformação do ensino-aprendizagem depende diretamente da mudança de concepção que o docente tem sobre ciência, ensino e aprendizagem; a partir disso, planejará suas aulas definindo estratégias pedagógicas, recursos didáticos e critérios avaliativos. Portanto, o ensino das Ciências através de abordagens construtivistas não evoluiu do discurso para a prática efetiva em sala de aula, prevalecendo na maioria práticas tradicionalistas.

A partir da década de 2000, a expectativa para o ensino na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias é propiciar aos alunos o desenvolvimento de competências e habilidades dos estudantes em favor da educação científica. Segundo Nascimento, Fernandes, Mendonça (2010), para atender a essa perspectiva, o ensino das Ciências precisaria focar na formação cidadã. A seguir, discussão sobre os desafios do ensino-aprendizagem na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias diante da nova demanda do ensino das Ciências para alfabetizar cientificamente.

#### **4.1 Alfabetização científica como compromisso social e científico da área de Ciências da Natureza**

Na história do ensino das Ciências no Brasil, foi possível evidenciar que as reformas curriculares, assim como a função da própria escola, estavam vulneráveis às demandas dos contextos históricos, conferindo à escola a responsabilidade de solucionar problemas relacionados a saúde, questões ambientais, políticas, econômicas e familiares, dentre outras.

Em meio aos problemas elencados, a escola enfrenta pressão social para oferecer ensino de qualidade, com base nos indicadores do movimento do rendimento escolar (aprovação, reprovação e abandono escolar), no desempenho da proficiência de seus alunos nas avaliações externas e no índice de inclusão de seu aluno no Ensino Superior ou no mercado de trabalho.

Diariamente, o professor tem recebido demandas de campanhas, olimpíadas, projetos a serem desenvolvidos, feiras de ciências, cumprimento do currículo e pressão em relação aos resultados dos desempenhos de seus alunos em avaliações internas e externas. São tantas demandas a serem respondidas com eficácia que talvez se tenha perdido o foco principal em sua prática docente, ou seja, a reflexão sobre qual a função social do ensino das Ciências. Ou, refazendo a pergunta de Chassot (2011), qual a contribuição da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para a construção da cidadania?

As duas questões estão inter-relacionadas e precisam ser integradas ao fazer pedagógico do ensino das Ciências. A função social da área estaria em alfabetizar cientificamente os alunos; assim, se o fazer pedagógico estiver voltado para essa função, certamente estará contribuindo constantemente para o desenvolvimento da cidadania.

No estudo sobre Alfabetização Científica, através de autores como Oliveira e Silva-Forsberg (2012), Chassot (2011; 2003), Sasseron e Carvalho (2008), Cachapuz et al. (2005), Fourez (2003), e Lorenzetti e Delizoicov (2001), evidencia-se outra expressão adotada, denominada Letramento Científico, porém a visão que defendem estão em consonância.

A convergência do sentido das expressões foi percebida também por Aikenhead (1985) apud Cachapuz et al. (2005) como necessidade de superar o modelo de ensino baseado na transmissão de conhecimento, por ensino com significado de valores, relacionando CTSA, contribuindo com a participação ativa dos cidadãos em sociedade na tomada de decisões que envolvam questões científicas.

Ensejar uma educação científica para que o aluno tenha condição de exercer sua cidadania com consciência requer dos sistemas educacionais uma discussão ampla, incluindo professores da educação básica e das universidades, técnicos de secretarias da educação e gestores, sobre o que realmente se faz necessário ensinar. Essa discussão não se restringe ao reducionismo do currículo, mas reivindica ensino contextualizado, com clareza da função social do conteúdo.

O artigo “Estudo epistemológico sobre a alfabetização científica”, escrito por Oliveira e Silva-Forsberg (2012), discute a falta de visões epistemológicas sobre alfabetização científica para subsidiar discussões e análise nas produções sobre a temática. O cenário do problema abrange **a formação do professor**, sendo necessária a este aprofundamento do estudo sobre epistemologia da alfabetização científica ou alfabetização em ciências mediada pelo professor na educação básica para que a população compreenda o funcionamento, a articulação e a aplicabilidade da ciência na vida cotidiana; e **o ceticismo dos jovens** em ver as ciências e as tecnologias como possibilidade futura de seguir carreira profissional, resultado da forma fria e metódica da escola em trabalhar as disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Fica claro na visão de Oliveira e Silva-Forsberg (2012) que os estudantes querem que o ensino transpareça a importância dos conhecimentos científicos e tecnológicos na vida cotidiana para compreender o mundo a seu redor, fato identificado também por Fourez (2003); ressaltam a necessidade da alfabetização científica como princípio sociocultural de grupos e proposta socioeducacional, ambas preponderantes a serem utilizadas em políticas públicas com a perspectiva de assegurar melhorias na qualidade de vida.

Diante dessa expectativa dos estudantes, se faz imprescindível refletir sobre o que, como e para que está sendo o ensino da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. É equivocado e distorcido ensinar com o propósito específico de inclusão do aluno no ensino superior ou de participação em olimpíadas e feiras de ciências, entre outras demandas existentes do cotidiano escolar, o que não justifica a falta de incentivo em participar ou o baixo desempenho dos alunos nas avaliações externas (concursos, olimpíadas, vestibular ou ENEM, entre outras).

O foco precisa se voltar para a riqueza de valores sociais e a aplicabilidade do que está sendo ensinado, cuja aprendizagem será útil ao aluno em qualquer situação a que se submeta. Assim, Chassot (2011, p. 74-75) compreende que uma

das maiores contribuições dos docentes das Ciências seria a “adequada seleção do que ensinar”; em sua experiência como professor de Química, reivindica um ensino que destaque o “papel social, mediante uma contextualização social, política, filosófica, histórica, econômica e (também) religiosa” e questiona quais seriam estes conteúdos.

O questionamento do autor faz refletir sobre qual tem sido a função/objetivo do currículo trabalhado nas escolas na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, sendo vital maior discernimento coletivo sobre quais conteúdos são realmente pertinentes e se estes, associados ao ensino, estão a favor do desenvolvimento de competências e habilidades que confirmam maior participação consciente do aluno em discussões sobre CTSA.

As discussões promovidas por Cachapuz et al. (2005) trazem exemplos reais da importância da sociedade em participar de discussões sobre CTSA, dentre elas o uso indiscriminado do pesticida Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) na agricultura na década de 1950 após a Segunda Guerra Mundial. A bióloga Rachel Carson denunciou e provou os efeitos nocivos de seu uso para a fauna e flora em 1962 com a publicação de seu livro “Primavera silenciosa”, o que lhe rendeu insatisfações e críticas advindas da indústria química, de políticos e de cientistas. Porém, a denúncia proferida pela cientista mobilizou muitos cidadãos sem nenhuma relação profissional com a Ciência, dando origem a vários grupos de ativistas que passaram a lutar pela proteção ambiental e da própria espécie. O resultado dessa mobilização rendeu investigações a respeito do pesticida, resultando na proibição de seu uso.

Muitas são as questões polêmicas e incertas envolvendo CTSA, pois em algumas descobertas e práticas científicas disseminadas na sociedade não se há comprovações reais de seus efeitos a longo prazo, como o consumo dos alimentos transgênicos, cujas vantagens são defendidas pelas próprias empresas que comercializam. Assim, Cachapuz et al. (2005, p. 28) alertam:

[...] a tomada de decisões não pode basear-se exclusivamente em argumentos científicos específicos. Pelo contrário, as preocupações que despertam a utilização destes produtos, e as dúvidas sobre as repercussões, recomendam que os cidadãos tenham a oportunidade de participar no debate e exigir uma estrita aplicação do princípio de prudência, que não questiona, desde logo, o desenvolvimento da investigação nem neste nem noutro campo, mas opõe-se à aplicação apressada, sem garantias suficientes, dos novos produtos, pelo desejo do benefício a curto prazo.

A participação nessas discussões exige conhecimento científico mínimo para analisar, questionar e argumentar sobre possíveis consequências no desenvolvimento tecnológico e científico ao meio ambiente (incluído no meio ambiente o próprio ser humano), fazendo-se imprescindível a alfabetização científica. A consciência evitará oposição arbitrária à Ciência, como também contribuirá para que o indivíduo reaja contrariamente a qualquer advento que ponha em risco a integridade humana e o meio em que vive.

Visando essa alfabetização, Chassot (2011, p. 101) interroga: “Como ensinar Ciência?”, indicando que há cinco particularidades no ensino atual que inviabilizam a educação científica do aluno e precisam ser combatidas, a saber:

- a) **Ensino asséptico** – renunciar o modelo de ensino limpo, essencialmente transmissivo e desvinculado da realidade do aluno. Desse modo, a perspectiva é promover ensino contextualizado, tornando o estudo de suas temáticas reais ou, como disse Chassot (2011, p. 102), “mais sujo, isto é, encharcá-lo na realidade”.
- b) **Dogmático** – prescindir o dogmatismo, evitando-se posturas de verdades absolutas que há muito tempo foram conferidas à escola, não se dando liberdade para questionamentos. Na percepção de Chassot (2011), fazem-se necessárias mais incertezas nas aulas, oportunizando espaço para questionamentos e investigações ou proposições contrárias ao que se expõe;
- c) **Abstrato** – abandonar o abstrato supõe relação com a superação do ensino asséptico, pois exige do ensino também contextualização. Porém, Chassot (2011) faz relação de sair do modelo de ensino esotérico para exotérico, ou seja, essa transição exige abdicar de uma ciência oculta, cujo ensino é carregado de verdades secretas e ocultas de difícil compreensão, para o ensino de uma ciência acessível a todos;
- d) **A-histórico** – o ensino do conteúdo das ciências se limita em muitas salas de aula ao produto das descobertas, desvinculando-se da trajetória realizada para alcançá-las, fato que torna esse ensino mais distante da compreensão dos alunos, que desconhecem os cientistas, hoje renomados e reconhecidos, mas em seu tempo eram pessoas comuns, curiosas e criativas. Abdicar da negação da própria história da

construção do conhecimento ou das descobertas é humanizar a própria ciência como produto da construção histórica do homem diante das necessidades que surgem em cada época;

- e) **Ferreteador na avaliação** – a expressão “ferreteador”, utilizada pelo autor, está associada ao ato de ferretear, ou seja, marcar com ferro quente o gado. Quando Chassot (2011) faz conexão dessa expressão com avaliação, está criticando o uso da avaliação como objetivo único de atribuição de notas, em que se rotulam os alunos por números, desconsiderando todo o processo envolvido. Assim, exige-se o abandono da prática de utilizar a avaliação como ferreteador por uma formativa, valorizando processo e produto.

Abdicar dessas características por um ensino das ciências voltado para a educação científica requer do docente compreensão do que seja um indivíduo alfabetizado cientificamente, para que analise no momento de seu planejamento como definir seus objetivos educacionais. Dentre inúmeras características convergentes evidenciadas por Sasseron e Carvalho (2008, p. 335), as autoras nomearam três eixos estruturantes essenciais que se apresentaram como os mais recorrentes quando se cogita uma educação voltada para a alfabetização científica, são eles:

[1º] compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos [...]; [2º] compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática [...]; [e 3º] entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

A compreensão do conhecimento científico, seus termos e conceitos facilitará para o aluno na identificação em contextos variados, estabelecendo relações com situações ou informações do seu cotidiano; na clareza de como ocorrem as investigações científicas para análise crítica e ética de suas possíveis consequências; e na percepção da relação constante que há entre CTSA, reconhecendo a atuação da ciência e tecnologia em nosso meio.

De acordo com as autoras, esses eixos devem ser observados na construção, planejamento e estudo de propostas que tenham como meta alfabetizar cientificamente. Defendem que esse processo precisa ser iniciado ainda nas séries iniciais do Ensino Fundamental, através de ensino que propicie construção do

conhecimento e discussão de problemas evidenciados nos contextos dos quais as crianças fazem parte, inserindo-as em investigações de problemas reais.

A utilização de problemas no ensino das Ciências remete à reflexão de Chassot (2011, p. 139), que exemplifica através do uso de temáticas sobre preservação do meio ambiente em sala de aula, observando que as questões abordadas, em sua maioria, soam distantes da realidade do aluno e ainda exigem dele soluções para problemas do tipo: “evitar o aumento do buraco na camada de ozônio ou minimizar a produção da chuva ácida. Há outros que se comovem com a extinção das baleias azuis ou com o desaparecimento de alguma variedade de beija-flor”. Chassot (2011, p. 140) reconhece a pertinência desses temas, mas questiona o fato dos problemas ambientais vivenciados pelos alunos em suas comunidades não serem o centro das discussões:

[...] mas nossa relação com o ambiente é mais próxima. O riacho do nosso bairro, o lixão da vila ou o esgoto sanitário da nossa rua são preocupações tão (ou mais) importantes quanto as campanhas pelo não uso de derivados de fluorcarbonetos.

Quando a educação aproxima os alunos de seus problemas, mobilizando-os e despertando-lhes o senso investigativo para resolvê-los, está contribuindo para que exerçam a cidadania. A discussão e a busca por soluções dos problemas da comunidade de que fazem parte contribuirão para o desenvolvimento da criticidade, autonomia e participação dos alunos na sociedade como agentes transformadores.

A reflexão e o debate farão com que os alunos concluam que cuidar do ambiente não impede o crescimento da economia, mais proporciona um novo modelo econômico sustentável com novas estratégias de interação ambiente/humanidade que garanta a sobrevivência de ambos, em que o avanço tecnológico pode ser grande parceiro nesse modelo desde que seja pensado valorizando esse propósito.

Oportunamente, os eixos estruturantes podem ser utilizados como parâmetros a serem observados no momento do planejamento escolar, auxiliando na definição de estratégias pedagógicas adequadas no ensino dos conteúdos selecionados a fim de alfabetizar cientificamente. Sasseron e Carvalho (2008, p. 339) ainda propõem:

[...] sequências interdisciplinares no ensino de Ciências que objetivem introduzir os alunos no universo das Ciências, tendo, pois, como prerrogativa gerar possibilidades aos estudantes para que eles se envolvam com

problemas e questões relacionados a fenômenos naturais. Com problemas investigativos e questões reflexivas, esperamos que os alunos façam hipóteses e planos que auxiliem na resolução, bem como discutam sobre as idéias levantadas e outras questões controversas que possam surgir.

Em consonância com Sasseron e Carvalho (2008), os professores Lorenzetti e Delizoicov (2001) argumentam que a adoção da alfabetização científica nas séries iniciais propiciará riqueza de significados no estudo de Ciências Naturais, expandindo seus conhecimentos e a compreensão do mundo que conhecem. Para tanto, sugerem várias atividades que valorizam o contexto em que as crianças estão inseridas, que podem ser desenvolvidas ou proporcionadas pela ação docente no ensino de Ciências, a saber:

[...] o uso sistemático de literatura infantil, da música, do teatro e de vídeos educativos, reforçando a necessidade de que o professor pode, através de escolha apropriada, ir trabalhando os significados da conceituação científica veiculada pelos discursos contidos nestes meios de comunicação; explorar didaticamente artigos e demais seções da revista *Ciência hoje das Crianças*, articulando-os com aulas práticas; visitas a museus; zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais órgãos públicos; organização e participação em saídas a campo e feiras de Ciências; uso do computador da internet no ambiente escolar. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 9)

As atividades sugeridas pelos professores não são exclusivas das séries iniciais, podendo ser utilizadas em qualquer série da educação básica, mudando-se apenas a abordagem, adotando recurso didático apropriado para idade e complexidade da investigação, adequando este ao nível de aprendizagem em que se encontra o aluno. Essas atividades precisam estar alinhadas aos objetivos previamente definidos no planejamento, tendo-se a clareza de quais competências e habilidades o professor espera que os alunos desenvolvam.

Em relação ao desenvolvimento das competências, Fourez (2003) enfatiza o uso de casos ou situações específicas que possibilitem desenvolver as competências, mas ressalta ser indispensável o acompanhamento da estratégia por alguém que tenha domínio e compreensão do que se espera desenvolver, pois este deverá ter experiência para identificar lacunas existentes no processo e condição de orientar seus alunos no percurso adequado para aprendizagem.

Para isso, Bizzo (2012, p. 169-170) ressalta a importância constante de atualização do ensino na área de Ciências da Natureza, considerando premência das famílias e comunidades dos alunos em nutrir compreensão atualizada do que seja



aprender Ciências, bem como percepção em identificar a necessária revisão ou correção de conceitos científicos, visando “aproximar o que se ensina na escola daquilo que a sociedade efetivamente demanda”.

Portanto, a demanda emergente para o ensino na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias está no compromisso social em alfabetizar cientificamente os alunos para que tenham compreensão dos conhecimentos científicos e sua aplicabilidade, contextualizando-os à realidade dos alunos e propondo investigações científicas de problemas reais que afligem a comunidade.

Para Vasconcelos, Praia e Almeida (2003), a expectativa atual é para um Ensino por Pesquisa (EPP), que valoriza o processo investigativo mencionado e tem o aluno como sujeito ativo. Em se tratando da avaliação, o docente deve adotar práticas avaliativas formativo-reguladoras, apreciando todo o processo ensino e aprendizagem, fazendo uso de atividades diversificadas associadas aos objetivos educacionais previamente definidos.

O uso de investigações científicas como estratégia pedagógica aproximará o aluno da Ciência, não com intenção de torná-lo cientista, como se esperava na década de 1960, mas para estimular o exercício da cidadania através da discussão dos problemas; construções de propostas para solucioná-los; debate sobre as propostas, analisando possíveis consequências; e, a partir do resultado da análise, tomará decisão de como resolver o problema.

O exercício do compromisso social no ensino das Ciências da Natureza e suas Tecnologias gera nova demanda de formação inicial e continuada, no sentido de qualificar o docente para assumir postura no ensino, planejamento e avaliação diferenciada. Em vista disso, discute-se a seguir a realidade da formação docente ante a legalidade estabelecida e a jornada de trabalho dos professores.

#### **4.2 Formação inicial docente e estágio obrigatório: entre a legalidade, realidade e os desafios de mudança**

Em várias instâncias da educação, tem sido discutida a fragilidade da formação inicial do docente da educação básica para atender às reais demandas e desafios do cotidiano escolar. É preconizado o diálogo entre escola e IES para consenso, evitando a dicotomia entre o modelo de formação das licenciaturas

responsáveis pela habilitação dos professores da área de Ciências da Natureza e o ambiente em que estes exercerão a docência.

A relação entre prática-teoria-prática é essencial na formação inicial do professor, sendo imprescindível ser estabelecida essa relação em todos os componentes curriculares, através da unidade do trabalho em preparar docentes para o exercício da profissão. Porém, na discussão no meio acadêmico sobre a necessária relação entre teoria e prática como unidade, evidencia-se explicitamente a responsabilização das disciplinas Prática de Ensino/Estágio Supervisionado e Didática (dentre outras consideradas pedagógicas) pelo preparo do “ser docente”, (PICONEZ, 2012).

A unidade entre as disciplinas do currículo da licenciatura favoreceria o desenvolvimento de múltiplas competências ao futuro professor, considerando que somente o domínio do conhecimento específico não é suficiente no exercício da docência; ter boas estratégias pedagógicas sem domínio do saber a ser ensinado é vazio de sentido. Assim, os licenciandos, primeiro, precisam compreender que sua formação é para “professor”; segundo, o ensino da academia não pode ser reproduzido no Ensino Médio, sendo necessária a transposição didática, ou seja, o conteúdo precisa adequar-se à linguagem, observando-se as concepções espontâneas dos alunos, pois estas podem ser fortes obstáculos à aprendizagem de conceitos científicos.

Os pesquisadores Carvalho e Gil-Pérez (2011) salientam como indispensável ao professor de Ciências ter conhecimento do que se propõe a ensinar. Oportunamente, os autores citam os pesquisadores Krasilchik (1987) e Zalamea e París (1989) para alegar a insuficiência da formação inicial para preparar os professores nesse aspecto, como também o resultado das experiências de Tobin e Espinet (1989), realizando tutoria e assessoria aos professores de Ciências, que evidenciaram essa carência como um dos motivos que impedem a superação do ensino tradicional: “uma falta de conhecimentos científicos constitui a principal dificuldade para que os professores afetados se envolvam em atividades inovadoras” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 22). Assim, a falta de domínio dos conhecimentos específicos torna o docente refém do livro didático adotado, tendo como consequência a mera transmissão do conteúdo explicitado no livro.

O domínio dos conhecimentos científicos inerentes à habilitação do professor, como também sua inter-relação com outras áreas do saber, necessário

para seu bom desempenho, envolve alguns aspectos essenciais, apresentados por Carvalho e Gil-Pérez (2011), a saber:

- a) **Ter conhecimento da história das Ciências**, com a compreensão de quais problemas deram origem às investigações para solucioná-los, resultando na construção do conhecimento/conceito científico, como também os obstáculos epistemológicos vencidos para que esse conhecimento se estabelecesse, sua evolução e articulação com outros conhecimentos. O entendimento da dimensão histórica se faz imprescindível para impedir que se adotem as Ciências como conhecimentos imutáveis;
- b) **Ter compreensão das metodologias adotadas** nos processos de construção dos conhecimentos científicos, fato que conduzirá boas práticas em atividades de investigação;
- c) **Possuir clareza da relação existente entre Ciência, Tecnologia e Sociedade**, vinculando essa relação à construção do conhecimento científico, reconhecendo-se a responsabilidade social desta e a necessária participação do indivíduo na tomada de decisão;
- d) **Estar atualizado quanto ao desenvolvimento científico e suas possibilidades**, evitando-se uma visão estática e dogmática das Ciências;
- e) **Ter condições de selecionar adequadamente os conteúdos a serem ensinados**, ou seja, que viabilizem aos alunos uma visão atualizada, cognoscível a série/idade, e que despertem o interesse deles;
- f) **Ser hábil para estar constantemente obtendo novos conhecimentos**, considerando a dinâmica diversa existente nas escolas, a evolução dos próprios conhecimentos científicos, além das reformas educacionais/curriculares;
- g) **Saber trabalhar didaticamente**, dominando os conhecimentos a serem ensinados.

Além do domínio do conhecimento de sua habilitação docente e os aspectos a ele relacionados, Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam como necessário o estudo na formação sobre “os pensamentos espontâneos ou de senso comum” do docente sobre “ensinar Ciências” construídos ao longo de sua jornada, ainda

enquanto estudantes, podendo tais ideias serem obstáculos à renovação do ensino das Ciências.

Para tanto, indicam dentre os pontos a serem questionados ao pensamento docente que merecem destaque: a naturalidade com que os docentes da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias tratam o fracasso da aprendizagem dos alunos; a responsabilização das dificuldades de aprendizagem nas Ciências a situações externas à escola, como o fato da origem social dos alunos; a frustração com a carreira docente ou a atribuição ao ensino a solução para todos os problemas do mundo; e o pensamento de que ensinar é uma atividade simples.

A discussão reflexiva sobre as questões mencionadas, fazendo uso de pesquisas no campo da Didática das Ciências, auxiliará os licenciandos em formação a se questionar sobre suas concepções e como estas podem interferir no ensino-aprendizagem, contribuindo para revê-las em busca de novas perspectivas no ensino que superem o modelo de racionalidade técnica pela racionalidade prática.

Contudo, os cursos de Licenciatura Plena em Biologia, Física e Química precisariam superar a valorização do modelo de formação para bacharéis da década de 1930, conhecido como “Esquema 3+1”<sup>25</sup>, em detrimento da formação para o exercício da docência na educação básica. Mesmo com as reformas dos cursos de formação do professor, estes ainda são influenciados pelo modelo do bacharelado, acarretando reflexos de desvalorização as disciplinas identificadas entre os licenciandos como “pedagógicas”.

A LDB nº 9.394/1996 determinou como formação necessária para ensinar nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio: “nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos de educação” (BRASIL, 2014a, p. 35). Por conseguinte, para ensinar as disciplinas de Biologia, Física e Química no Ensino Médio, o professor terá de atender aos requisitos abaixo discriminados (Quadro 18).

---

<sup>25</sup> De acordo com Lima e Gomes (2012), a estrutura curricular das licenciaturas eram organizadas no “Esquema 3 +1”, que consistia na preparação do “bacharel” durante três anos. Durante esse tempo, o currículo era reservado às disciplinas específicas da formação; caso o cursista tivesse interesse em exercer a docência no ensino secundário, teria de cursar mais um ano para obter a titulação de “licenciado”; essa parte do curso agregava disciplinas pedagógicas.

Quadro 18 – Habilitação exigida para ensino de Biologia, Física e Química.

DISCIPLINAS	REQUISITOS
<b>BIOLOGIA</b>	[...] diploma, devidamente registrado, de conclusão de curso de nível superior de licenciatura plena em Biologia ou de licenciatura em Ciências com plenificação em Biologia ou de licenciatura plena em Curso de Formação de Professores (Pedagogia, em regime regular ou especial, com habilitação em Biologia), fornecido por instituição de ensino superior reconhecida pelo MEC. (CEARÁ, 2013a, p. 2)
<b>FÍSICA</b>	[...] diploma, devidamente registrado, de conclusão de curso de nível superior de licenciatura plena em Física ou de licenciatura em Ciências com plenificação em Física ou de licenciatura Plena em Curso de Formação de Professores (Pedagogia, em regime regular ou especial, com habilitação em Física), fornecido por instituição de ensino superior reconhecida pelo MEC. (CEARÁ, 2013a, p. 2)
<b>QUÍMICA</b>	[...] diploma, devidamente registrado, de conclusão de curso de nível superior de licenciatura plena em Química ou de licenciatura plena em Ciências com plenificação em Química ou de licenciatura plena em Curso de Formação de Professores (Pedagogia, em regime regular ou especial, com habilitação em Química), fornecido por instituição de ensino superior reconhecida pelo MEC. (CEARÁ, 2013a, p. 3)

Fonte: Elaboração própria do quadro com indicação da habilitação exigida, conforme Ceará (2013a).

A exigência da formação em nível superior provocou expansão da oferta de cursos de licenciatura por IES públicas e privadas em vários municípios do interior do estado do Ceará, visando oferecer aos professores que já exerciam a profissão a habilitação necessária, assim como para aqueles que tinham expectativa de seguir carreira docente. Como consequências, Veiga e Viana (2012, p. 17) registram:

[...] transmissão rápida de conhecimentos, habilitação relâmpago de professores por meio de treinamento, do adestramento, dosando e quantificando resumidamente o conhecimento até chegar à informação técnico-instrumental de um *que fazer* acrítico e alienado. Desse ponto de vista, a formação fortalece as relações individualistas, competitivas, não dialógicas, e o compromisso do professor não vai além da simples reprodução das informações existentes.

As lacunas dessa formação, conforme elencadas, refletem no trabalho pedagógico escolar, gerando a necessidade da mobilização de políticas de formação continuada que venham a supri-las, qualificando o professor a desenvolver as competências e habilidades previstas para a educação básica. Portanto, os professores foram/têm sido diplomados de acordo com as exigências da legislação em vigor, através de cursos que certificaram/certificam, mas em sua maioria não têm preparado adequadamente para o exercício da docência.

O professor, para suprir suas lacunas, busca estratégias autodidatas que venham a ajudá-lo em seu trabalho em sala de aula, tanto no aprofundamento dos conteúdos a serem ensinados como nas demais demandas inerentes a sua profissão, como planejamento, elaboração de material didático, atividades avaliativas, projetos educativos, dentre outras.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica<sup>26</sup> deixam claro que essa formação precisa ter coerência com o que se espera do exercício da docência do futuro professor, ou seja, com sua prática, objetivando:

[...] consistência entre o que se faz na formação e o que dele se espera; [...] a aprendizagem como processo de construção de conhecimentos, habilidades e valores em interação com a realidade e com os demais indivíduos, no qual são colocados em uso capacidades pessoais; [...] os conteúdos, como meio e suporte para a constituição das competências; [...] a avaliação como parte integrante do processo de formação, que possibilita o diagnóstico de lacunas e a aferição dos resultados alcançados, consideradas as competências a serem constituídas e a identificação das mudanças de percurso eventualmente necessárias. (BRASIL, 2002b, p. 2)

Porém, esses objetivos em sua maioria não têm se concretizado, resultado do próprio distanciamento das IES responsáveis pela formação do professor com as escolas da educação básica e de sua organização curricular fragmentada, que colabora com a segregação entre teoria e prática, tendo como consequência a supervalorização da teoria (racionalidade técnica) em detrimento da prática, ou o inverso, reconhecendo a prática como uma totalidade capaz de desenvolver os conhecimentos necessários, embora esvaziada de teoria.

A pesquisa de Martins e Leite (2013) denominada “Saberes docentes para o ensino de Ciências: o que dizem os professores da Educação Básica?” evidencia o distanciamento existente e a fragilidade do modelo de formação docente que se tem atualmente, acrescentando-se a deficiência de saberes pedagógicos que viabilizem a exploração construtiva dos conteúdos junto aos alunos.

No estudo, os relatos dos professores participantes da pesquisa apontaram a dissociação entre teoria e prática na formação inicial, tanto da parte dos conteúdos específicos que seriam ensinados na educação básica como nas disciplinas reconhecidas como pedagógicas, ocorrendo exploração teórica em detrimento da

---

<sup>26</sup> Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002. Publicado no Diário Oficial da União em 9 de abril de 2002.

aplicabilidade das mesmas no exercício da docência e a importância dos saberes provenientes da experiência na docência, “não apenas para que adquirissem um conhecimento maior sobre o conteúdo de ensino, mas também para a compreensão do contexto no qual o processo de ensino-aprendizagem está inserido” (MARTINS; LEITE, 2013, p. 49).

Portanto, apenas o domínio do conteúdo das disciplinas específicas durante a graduação não garante que o futuro professor saberá ensinar e/ou atuará como um bom professor na educação básica. Contudo, Perrenoud (2000b) apresenta esse domínio como condição inicial para organizar e dirigir situações de aprendizagem, ou seja, o conhecimento sobre o assunto a ser ensinado possibilita ao docente maior compreensão de como trabalhá-lo pedagogicamente em favor da aprendizagem de seus alunos.

Para tal, a formação docente inicial precisaria proporcionar equilíbrio entre teoria e prática, tendo inicialmente clareza de quais conteúdos são imprescindíveis serem explorados por serem necessários ao exercício da docência na educação básica, qualificando para ensiná-los na educação básica a fim de desenvolver as competências e habilidades na área de CN que sejam úteis à vida em sociedade, além de preparar o docente para avaliar a aprendizagem dos alunos numa perspectiva formativa que contribua tanto para a melhoria de sua prática pedagógica como para a aprendizagem de seus alunos.

Alguns pesquisadores sobre o ensino das Ciências têm observado em seus estudos e experiências na formação docente que o professor tende a ensinar da forma como foi ensinado no Ensino Superior e/ou na Educação Básica, dentre eles: Pozo e Gómez (2009), Cachapuz (2012) e Carvalho (2012). Assim sendo, há reprodução de uma prática docente vivenciada pelo professor enquanto aluno, incorporada e desenvolvida por ele em sala de aula como professor. Então, para transformar o ensino das Ciências com foco na educação científica dos alunos da educação básica, a formação docente precisaria se reestruturar integrando teoria e prática, oportunizando um ensino diferenciado que tivesse influência na vida profissional dos futuros professores.

Para tanto, Carvalho (2012) discute como proposta para integrar teoria/prática trabalhar os estágios curriculares dos licenciandos nas escolas como um laboratório experimental, que se fundamentaria nas teorias exploradas no decorrer do curso, abrangendo conhecimentos da formação específica, pedagógica e

integradora. O estágio curricular como experiência laboratorial ofereceria aos alunos “um problema para resolver, observam e levantam hipóteses com bases nas teorias aprendidas, obtêm dados que possam ser analisados e depois discutem os resultados com os professores da universidade” (CARVALHO, 2012, p. 35). Todavia, Carvalho (2012, p. 35) questiona se os professores universitários das disciplinas específicas, pedagógicas e integradoras teriam condições de mediar estas discussões, pois “estão longe da escola e não têm referência de quais são os problemas educacionais alusivos às suas disciplinas que poderão ser propostos para serem pesquisados na escola básica”, fato que demandaria maior aproximação dos professores formadores das IES com a Escola da Educação Básica (EEB), pois precisariam se apropriar dessa realidade para melhor analisá-la e discuti-la com seus alunos estagiários.

O estágio curricular tem sido identificado como espaço de aproximação do licenciando com seu futuro ambiente de trabalho e exercício docente (relação teoria e prática). A necessidade de potencializar essa relação do licenciando com a realidade escolar resultou na ampliação da carga horária destinada à prática de ensino, que inicialmente era determinada pela LDB com 300 horas; com a publicação da Resolução CNE/CP nº 2/2002, passou para 400 horas de prática distribuídas ao longo da licenciatura e 400 horas de estágio curricular supervisionado (BRASIL, 2002c).

Contudo, a pesquisa realizada por Amaral et al. (2012, p. 14) sobre estágio supervisionado, analisando a relação entre a instituição formadora e a EEB, que recebe o graduando para realização do estágio, revelou que, apesar de todos os avanços nas normas legais relacionados à formação de professores para a educação básica, em especial a do estágio supervisionado, o estágio ofertado pela universidade do grupo de graduandos participantes da pesquisa não atendeu às definições contidas na Lei nº 9.394/96 e na Resolução do CNE nº 1, de 18 de fevereiro de 2002, que responsabilizam tanto as IES como as escolas de educação básica pelo “planejamento, desenvolvimento e avaliação na formação inicial dos futuros professores”.

Dentre os problemas identificados no estágio curricular supervisionado na formação inicial (AMARAL et al., 2012), merecem destaque: descompromisso dos professores regentes em relação aos estagiários que recebem, por não compreenderem que são responsáveis pela formação dos mesmos; hostilidade por parte de alguns professores regentes, dificultando a troca de saberes disciplinar, curricular e socialização de experiências entre estagiários e professores; e o tempo



vivenciado pelos estagiários nas escolas, considerado limitado e insuficiente para a prática docente.

Perante essas problemáticas, as autoras convidam o leitor a fazer uma reflexão sobre a necessidade de se repensar o perfil do professor que as IES querem formar, além da importância do papel dessas instituições (IES e EEB) no processo de formação do professor considerando a diversidade de realidades que os futuros graduandos serão inseridos. Os problemas identificados na pesquisa de Amaral et al. (2012) são similares aos que muitos estagiários vivenciaram/vivenciam, precisando se estabelecer diálogo entre IES e EEB para definição de objetivos e planejamento estratégico do estágio, para que este seja significativo no processo de formação do docente.

Recentemente, o CNE publicou a Resolução nº 2 de 1º de julho de 2015 definindo novas “Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para formação continuada” (BRASIL, 2015b, p. 8), segundo as quais as IES terão dois anos para se adequar. Essa resolução reconhece a importância dos processos internos das instituições de educação básica para a formação do docente, a necessidade de articulação entre as diretrizes da formação docente com as estabelecidas para a educação básica e a elaboração e o desenvolvimento articulado entre IES e EEB do projeto de formação docente, observando-se dentre outros pontos:

I – sólida formação teórica e interdisciplinar dos profissionais; II – a inserção dos estudantes de licenciatura nas instituições de educação básica da rede pública de ensino, espaço privilegiado da práxis docente; III – o contexto educacional da região onde será desenvolvido; IV – as atividades de socialização e a avaliação de seus impactos nesses contextos (BRASIL, 2015, p. 9)

A elaboração do projeto em conjunto (IES e EEB) favorecerá o alinhamento entre as instituições, como também implicará a responsabilização compartilhada em preparar o licenciando para sua ação docente, considerando o contexto educacional do qual faz parte. Espera-se que essa aproximação contribua para fazer dos futuros professores “práticos reflexivos”.

Tardif (2012, p. 289) indica elementos essenciais para a formação do professor como ‘prático reflexivo’, a saber: “inovação, o olhar crítico e a ‘teoria’”. No

decorrer de sua experiência docente, devem ser estimulados em discussões e formações continuadas, considerando o contexto da escola, a sala de aula, a temática explorada e os desafios enfrentados na jornada de trabalho. Oportunamente, discute-se a seguir a influência que a jornada e as condições de trabalho têm acarretado para a produtividade da ação docente em favor do ensino-aprendizagem.

### **4.3 Jornada e condições de trabalho dos professores**

A jornada de trabalho do professor na educação básica exige diariamente saberes diferenciados que vão além do que foi vivenciado na graduação, pois são saberes desenvolvidos no exercício da docência. Portanto, a jornada de trabalho e suas condições tendem a ser ambiente contínuo de formação, que podem favorecer o desenvolvimento positivo de um ensino reflexivo como defende Zeichner (1993), bem como poderá contribuir para a consolidação de práticas tradicionais.

O modelo de gestão e organização escolar implantado em cada escola influencia a direção em que o professor construirá suas experiências e como conduzirá seu cotidiano. O estudo realizado por Núñez e Ramalho (2012) denominado “O tempo como dimensão do profissionalismo docente: o caso de professores de Química, Física, Biologia e Matemática do Ensino Médio” remete à importância de se considerar quais são os espaços e tempos que os professores têm no meio escolar para refletir sobre sua prática, alertando também que somente a ampliação do tempo e do calendário escolar não é sinônimo de melhoria qualitativa de ensino e aprendizagem, caso não haja mudanças qualitativas em como o tempo está sendo utilizado e para qual propósito.

No contexto dos processos de um novo profissionalismo docente, é substantivo considerar espaços e tempos necessários para os professores pensarem e repensarem suas práticas, refletirem de uma forma crítica sobre o que fazem e o que não fazem e questionarem sobre o papel que ocupam na escola e sociedade, na busca democrática de uma nova visão do tempo escolar que possa incidir na educação voltada para a educação integral dos estudantes, pois somente aumentar a quantidade de tempo e prolongar o calendário escolar não necessariamente implica melhoria da educação e do trabalho docente se esse tempo não mudar de forma qualitativa. (NÚÑEZ; RAMALHO, 2012, p. 37)

Portanto, “tempos e espaços” precisariam ser utilizados em favor da promoção do ensino reflexivo, que na visão de Zeichner (1993) exige do professor

sinceridade com sua própria vivência enquanto docente, tendo um olhar crítico sobre sua aula, identificando quais teorias práticas têm sido adotadas, em quais circunstâncias e/ou condições foram implementadas. Complementando essa visão, precisa-se definir quais os resultados de sua ação docente e o que fazer para melhorar/aprimorar.

De acordo com Tardif (2012, p. 290), o professor “prático, ‘reflexivo’, experiente pratica um julgamento pedagógico de alto nível por ele elaborado durante toda a sua carreira profissional”, mas será que o mesmo tem tido espaço em sua jornada de trabalho para o exercício dessa reflexão ou tem apenas respondido às demandas que lhe são impostas? Agir em função do que lhe é imposto é não ter tido uma discussão democrática sobre a importância em se desenvolver determinadas ações, logo o trabalho não será consciente, resultando muitas vezes em descompromisso com seus resultados (TARDIF; LESSARD, 2012). Porém, se as ações a serem implementadas pelo ensino são resultado de uma discussão entre seus pares e gestores, na qual todos os sujeitos têm voz e são escutados, participam das discussões e se sentem parte do processo de construção de uma escola/educação de qualidade, certamente terão êxito.

O tempo docente está previsto no artigo 67 da LDB como valorização do magistério, garantindo para o mesmo aperfeiçoamento profissional através de formação continuada e “período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga de trabalho” (BRASIL, 2014a, p. 37), portanto o uso qualitativo desse tempo tenderia a tornar sua ação docente de melhor qualidade.

Porém, o tempo disponibilizado ao professor de Ensino Médio para refletir sua ação docente, estudar, planejar, elaborar material didático e atividades avaliativas, acrescentando-se o tempo para corrigi-las, tem correspondido a um terço de sua carga horária de regência escolar, ou seja, um docente contratado para escolas estaduais de Ensino Médio com 40 horas semanais teria 13 horas destinadas para essas atividades, ou seja, menos de uma hora para estudar e preparar 27 horas de aulas, considerando-se a diferenciação entre os conteúdos para as três séries do Ensino Médio, turnos em que ensina com seus respectivos alunos, público-alvo de cada turno.

A carga horária de um terço é organizada semanalmente nos ambientes escolares da 10ª CREDE em planejamento coletivo por área e planejamento individual. O planejamento coletivo foi estabelecido para favorecer a discussão

coletiva entre os professores na escola, estimulando a análise reflexiva da prática, os desafios enfrentados e a troca de experiências dentro da escola, ficando sua organização a cargo dos coordenadores escolares e professores coordenadores de área.

Outra questão relacionada a jornada e condições de trabalho está relacionada ao vínculo que o mesmo tem com a instituição, se efetivo (aprovado em concurso público) ou contratado temporariamente para suprir vacância de professor por motivo de carência por não haver professor suficiente no quadro de efetivos para ensinar aquela disciplina em determinadas séries ou para substituir o professor que está em licença médica.

Dependendo do vínculo do professor com a instituição, este terá ou não maior estabilidade trabalhista na escola, sendo prejudicial para a organização do trabalho pedagógico escolar a tensão do professor em trabalhar sem saber “até quando permanecerá na escola”, podendo gerar descompromisso com a proposta pedagógica que está sendo desenvolvida, como também ser comum a descontinuidade ou o recomeço dos projetos, resultado da rotatividade de professores.

A pesquisa desenvolvida por Gouveia et al. (2006, p. 261), intitulada “Condições de trabalho docente, ensino de qualidade e custo-aluno-ano”, revela como similar às condições de trabalho do corpo docente temporário da rede estadual cearense o que segue:

[...] o salário das funções docentes contratadas temporariamente é inferior ao das funções docentes efetivas, assim como tais profissionais normalmente dedicam-se a outras atividades profissionais, não havendo, portanto, neste caso, uma dedicação exclusiva à escola.

A desvalorização salarial e a necessidade de complementação da renda mensal provocam a busca por outras atividades externas à escola que venham a equilibrar as condições financeiras do professor e de sua família. O terceiro turno de trabalho em sua maioria é no exercício da docência em outra unidade escolar mantida geralmente pela rede privada ou municipal, fato que gera sobrecarga de trabalho e inviabilidade de tempo para o professor estudar, preparar suas aulas e atividades tendo como referência os alunos que irá ensinar.

A complexidade em atender a uma jornada de trabalho “pesada” é associada a vários dilemas e tensões vivenciadas em ambientes escolares diferentes, que de acordo com Tardif e Lessard (2012, p. 278):

[...] se manifestam através dos múltiplos pares conceituais [...]: ‘trabalho solitário e trabalho coletivo’, autonomia na classe e controle na escola’, tarefa prescrita e tarefa real’, ‘currículo formar e currículo real’, educação e instrução dos alunos’.

As tensões são resultado do aumento das demandas de trabalho e da pressão constante de resultados, cujos reflexos são evidenciados na ação docente cotidiana (NÚÑEZ; RAMALHO, 2012). Acrescentam-se às tensões do trabalho o número de alunos por sala de aula, que pode agravar suas condições de trabalho. A convivência diária com salas de aula lotadas, devido a determinações governamentais que visam diminuição de custos e/ou falta de professores, gera problemas com consequências na aprendizagem, como: inviabilidade de implementar estratégias diferenciadas e acompanhamento pedagógico individualizado e diferenciado; desatenção da turma ao que está sendo explicado/explorado e/ou nas atividades propostas; e problemas relacionados à saúde do professor.

Vale ressaltar que, quando o número excessivo de alunos matriculados por sala de aula é justificado pela preocupação em não deixar os alunos sem professor, se pensa em sanar um problema de forma imediata (GOUVEIA et al., 2006), não sendo analisada a qualidade das aulas e seu efeito no trabalho do professor, embora se cobre dele resultados satisfatórios de aprendizagem discente, independentemente das condições de trabalho.

Assim, a docência na área de CN tendo como foco a alfabetização científica dos alunos da educação básica não pode ser repensada sem considerar se a formação docente está alinhada a essa perspectiva e se a jornada e as condições de trabalho têm oportunizado ao professor as circunstâncias necessárias para se alcançar um ensino-aprendizagem significativo tanto para o discente quanto para o docente, que continua em constante aprendizado do fazer docente.

Dando continuidade, esclarece-se no próximo capítulo a metodologia desenvolvida na pesquisa “Avaliação ensino-aprendizagem na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na 10ª CREDE no Estado do Ceará, período 2011-

2014”, optando-se por detalhá-la em função de seus objetivos específicos dada a complexidade de variáveis coletadas, exploradas e analisadas.

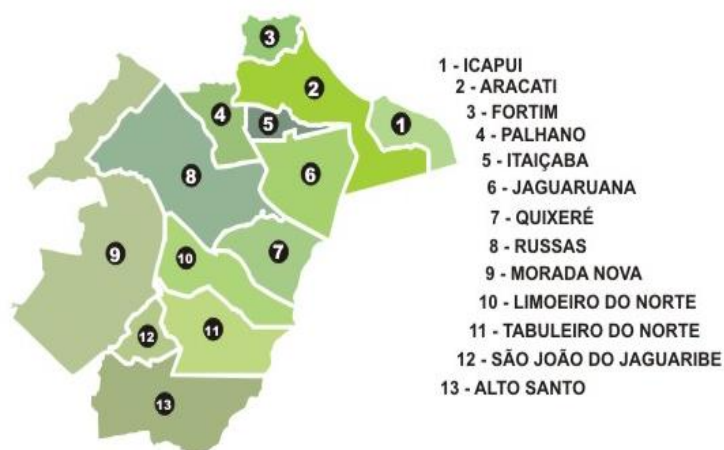
## 5 METODOLOGIA

A complexidade do objetivo geral da pesquisa – “avaliar o ensino-aprendizagem dos alunos do Ensino Médio regular das escolas públicas da 10ª CREDE na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, considerando a formação do professor, condições de trabalho, planejamento, indicadores internos e externo, período 2011-2014” – exigiu da pesquisa abordagem de métodos mistos (quantitativos e qualitativos), fundamentando-se em concepção pragmática (CRESWELL, 2010).

A investigação pragmática possibilitou utilização de abordagens variadas para coletar e analisar os dados, além de viabilizar a inferência de suposições e sugestões que poderão ser investigadas em pesquisas posteriores. Salientaram-se na compreensão do problema múltiplos indicadores que assolam a realidade enfrentada pelas escolas de Ensino Médio regular e seus professores, buscando-se relação com os resultados das médias de desempenho das escolas estaduais de Ensino Médio regular na área de Ciências da Natureza da 10ª CREDE no ENEM.

A 10ª CREDE foi selecionada como universo da investigação, abrangendo todas as escolas públicas estaduais de Ensino Médio regular distribuídas nos municípios de sua jurisdição, totalizando o público-alvo de 20 escolas. Na Figura 6 abaixo, é possível identificar os 13 municípios em que se encontram as escolas.

Figura 6 – Mapa com a distribuição dos municípios da jurisdição da 10ª CREDE



Fonte: Ceará (2008b).

A escolha justificou-se por ser uma regional da SEDUC que tem empreendido no trabalho de acompanhamento às unidades escolares em apoio à gestão escolar nos setores pedagógico e administrativo-financeiro, como também na mobilização da participação do aluno no ENEM, resultando em número crescente de alunos que ingressam na Universidade.

### **5.1 Detalhamento da pesquisa por objetivo**

A pesquisa caracterizou-se como aplicada na expectativa de ampliar o conhecimento sobre a realidade do ensino-aprendizagem das Ciências e observar outras situações que podem influir nessa relação e merecem ser investigadas. Para tanto, fundamentou-se em: Gil (2010, p. 26), para quem as “pesquisas aplicadas podem contribuir para a ampliação do conhecimento científico e sugerir novas questões a serem investigadas”; e Boaventura (2011), que vê esse tipo de pesquisa como uma possibilidade de gerar conhecimentos com utilidade para resolução de problemas, que nessa investigação ocorre no meio educacional.

Considerando a amplitude dos objetivos específicos e a quantidade de informações inerentes aos indicadores internos e externo, formação de professores e condições de trabalho na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a investigação será classificada como exploratória, visando maior familiaridade com a realidade para melhor explicá-la, identificando fatores que podem contribuir com a baixa qualidade da aprendizagem dos alunos do Ensino Médio. Para tanto, o planejamento da pesquisa foi flexível por “considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado” (GIL, 2010, p. 27).

No intuito de fundamentar a exploração das informações coletadas, foi realizada inicialmente pesquisa bibliográfica sobre avaliação educacional, em seguida avaliações externas na área das Ciências com repercussão no Brasil, ensino-aprendizagem das Ciências no Brasil, formação e condições de trabalho docente, além de pesquisa documental, a fim de subsidiar os objetivos específicos do estudo.

O **Objetivo específico 1** da pesquisa foi analisar os indicadores internos escolares e externo na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias das escolas de Ensino Médio regular da 10ª CREDE. Para atendimento a esse objetivo, são apresentados na Figura 7 os indicadores internos e externo coletados com os



documentos correspondentes e os instrumentos utilizados para sua consolidação e análise.

Figura 7 – Documentos relacionados aos indicadores internos e externo do Objetivo específico 1 e instrumentos utilizados.



Fonte: Elaboração própria.

O estudo dos indicadores internos (matrícula, distorção série-idade e movimento do rendimento escolar), período 2011-2014, serviu para compreender a realidade das escolas estaduais de Ensino Médio regular da 10ª CREDE quanto à universalização do Ensino Médio e ao desafio da permanência do aluno durante os três anos previstos para a etapa final da educação básica. A investigação foi realizada longitudinalmente, acompanhando e analisando os seguintes aspectos e instrumentos:

- Matrícula** – transição do número de alunos matriculados no 9º ano do Ensino Fundamental para a 1ª série do Ensino Médio, como entre a 1ª,

2ª e 3ª séries do Ensino Médio, período 2011-2014<sup>27</sup>. Esse estudo dá visibilidade ao número de alunos que chegam ao Ensino Médio, como também quantos desses conseguem concluir a etapa final da educação básica, analisando-se o fluxo percentual de uma série para outra. Para viabilizar a consolidação desses dados, foram elaborados no *software* Excel (versão 2013) os instrumentos apresentados nos Apêndices A e B, que tratam da matrícula longitudinal por município e por escola, respectivamente;

- b) **Movimento do rendimento escolar** – evolução dos indicadores anuais de aprovação, reprovação e evasão das 20 escolas de EM regular da 10ª CREDE, período 2012-2014<sup>28</sup>, através do instrumento exibido no Apêndice C elaborado em planilha no *software* Excel (versão 2013). A consolidação do fluxo do rendimento escolar com cálculo percentual pelo instrumento possibilitou análise do crescimento positivo ou negativo de um ano para outro entre as séries do EM e influencia o movimento na evolução da matrícula e distorção série-idade, mediante associação dos resultados da reprovação e evasão escolar.
- c) **Distorção série-idade** – o estudo sobre o PISA apontou como um dos problemas mais sérios no Brasil a distorção série-idade dos alunos avaliados em suas edições, fato que acarretou prejuízos na média da proficiência na área das Ciências. Assim, com o propósito de analisar longitudinalmente a distorção série-idade foi realizado levantamento da distorção dos alunos matriculados no EM do estado do Ceará e dos 13 municípios da 10ª CREDE, analisando o percentual de crescimento no período 2012-2014, e sua relação com a matrícula e o movimento do rendimento escolar, que reflete a relação ensino-aprendizagem. Para coleta, cálculo percentual de crescimento e construção do gráfico, foi

---

<sup>27</sup> O período 2011-2014 será analisado longitudinalmente, considerando a seguinte distribuição: no ano letivo de 2011, utilizou-se a matrícula do 9º ano do Ensino Fundamental; no ano letivo de 2012, a matrícula da 1ª série do EM; no ano letivo de 2013, a matrícula da 2ª série do EM; e, no ano letivo de 2014, a matrícula da 3ª série do EM.

<sup>28</sup> O período justifica-se para dar continuidade ao grupo que vem sendo estudado longitudinalmente na alternativa “a” que trata da matrícula, com isso, compreenda-se: ano letivo 2012, distorção série-idade dos alunos matriculados na 1ª série do EM; ano letivo 2013, distorção série-idade da 2ª série; e ano letivo 2014, distorção série-idade da 3ª série.

utilizado instrumento elaborado no *software* Excel (versão 2013), conforme consta no Apêndice D.

O indicador externo utilizado foi a avaliação nacional em larga escala, ENEM, justificando-se sua escolha pela influência que tem exercido no planejamento pedagógico dos professores no meio escolar e principalmente por ser uma avaliação que mensura o desempenho dos alunos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

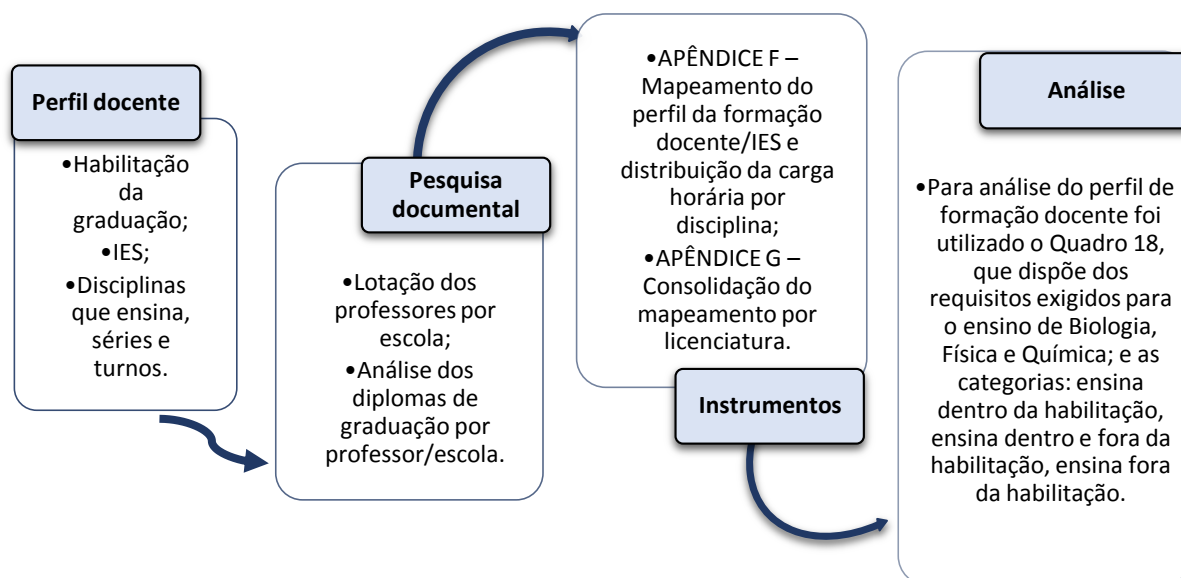
Para investigação desse indicador, realizou-se levantamento dos resultados obtidos da média de proficiência correspondente ao total de 20 escolas de Ensino Médio no ENEM, período 2011-2014, por meio dos dados divulgados pelo INEP.

O instrumento (Apêndice E) utilizado para coleta, cálculo de crescimento percentual entre os anos do período investigado, construção de gráfico e identificação dos níveis de desempenho foi construído no *software* Excel (versão 2013) e sua análise possibilitou evidenciar a evolução do desempenho de quatro grupos diferentes de alunos na área, ressaltando o resultado do ENEM 2014 por representar o grupo da 3ª série acompanhado longitudinalmente nos indicadores internos.

O **Objetivo específico 2** resultou em investigar o perfil de formação dos professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, em efetiva regência nas escolas estaduais regulares da 10ª CREDE, período 2012-2013, associando sua habilitação legal com as disciplinas que ensinam e a identificação de suas respectivas IES.

A Figura 8 expõe o tipo de pesquisa, indicação de documentos e instrumentos utilizados para atendimento desse objetivo.

Figura 8 – Investigação do perfil docente/IES



Fonte: Elaboração própria.

O instrumento construído apresentado no Apêndice F, em Excel, foi utilizado para mapear *in loco* o perfil de formação dos professores em exercício nos anos 2012 e 2013, nas 20 escolas de Ensino Médio regular da 10ª CREDE. Inicialmente, foi solicitado aos gestores escolares o envio para o correio eletrônico da pesquisadora a lotação dos anos letivos 2012 e 2013, no intuito de preenchimento prévio do instrumento. Posteriormente, foi agendada visita a cada escola para pesquisa documental na Secretaria Escolar, analisando-se o diploma de graduação e, para quem possuía, diploma de pós-graduação de cada professor.

Os quantitativos de professores mapeados na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias nos anos de 2012 e 2013 foram respectivamente 245 e 241. Como se identificou que alguns professores ensinavam em duas escolas, retirou-se a duplicidade, alterando-se o universo de professores da 10ª CREDE para 237 e 239, nessa ordem.

A consolidação do mapeamento geral da 10ª CREDE realizou-se com a utilização do instrumento do Apêndice G, por habilitação, identificação da IES e mantenedor. Para a análise quantitativa-qualitativa, relacionou-se a distribuição das disciplinas que cada professor ensinava com sua habilitação, tendo-se como parâmetro o Quadro 18, que trata dos requisitos legais admissíveis para ensinar

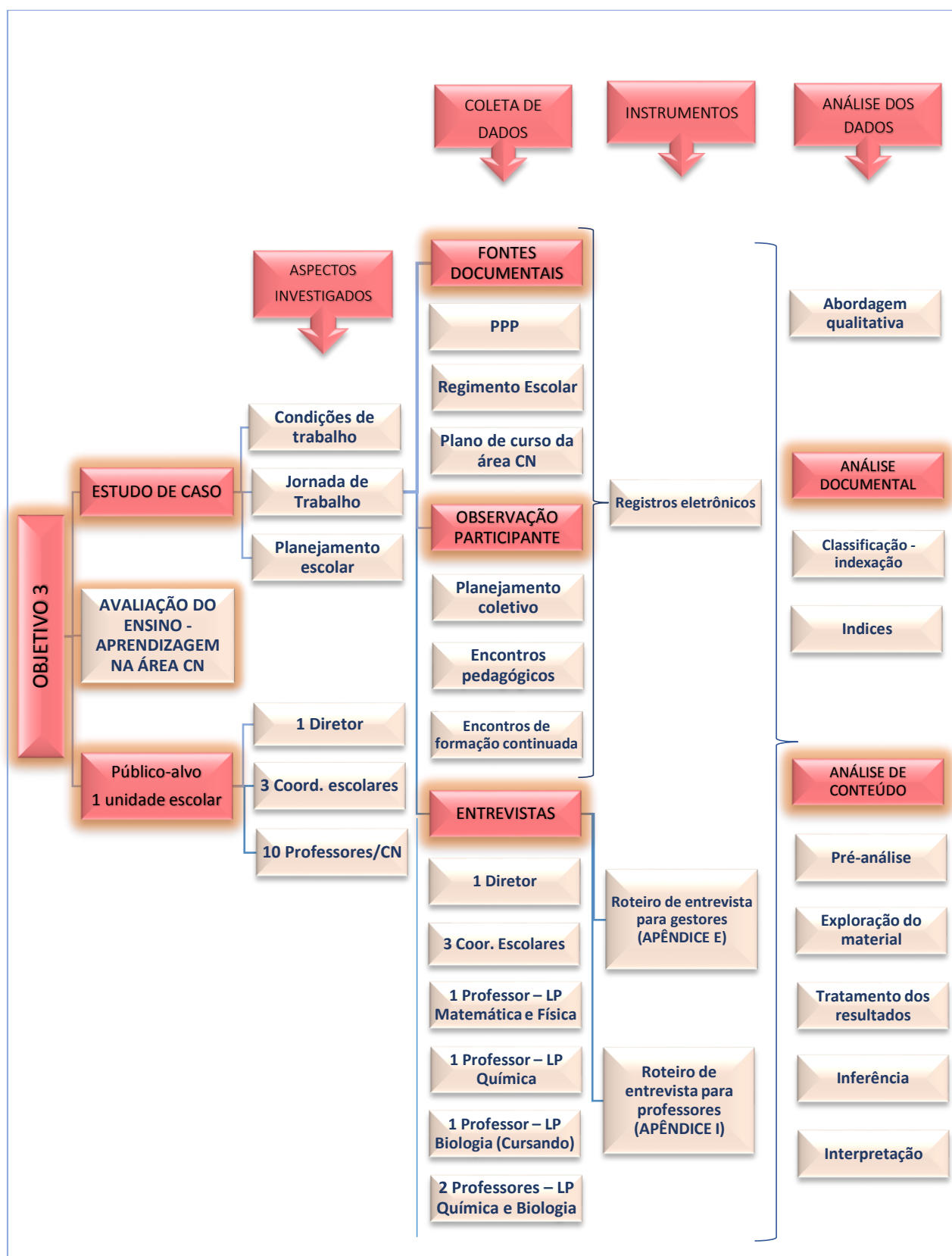
Biologia, Física e Química, considerando as categorias: ensina dentro da habilitação; ensina dentro e fora da habilitação; e ensina fora da habilitação.

Em se tratando do **Objetivo específico 3**, este buscou analisar as condições de trabalho do professor de Ensino Médio na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias diante da jornada de trabalho, destacando-se planejamento escolar e sua relação com o ensino-aprendizagem.

Considerando a inviabilidade de promover essa investigação nas 20 escolas, optou-se pela realização de um estudo de caso em uma unidade escolar envolvendo um número reduzido de sujeitos que concordaram em participar, cujo critério de escolha foi a análise da gravidade apresentada nos indicadores internos e externo.

O estudo de caso possibilitou investigar percepções e experiências vivenciadas pelos professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e gestores escolares, observando-se características do ensino-aprendizagem, dinâmica de organização e jornada de trabalho do professor da área, tendo como parâmetro para análise o ensino-aprendizagem centrado na alfabetização científica do aluno. A Figura 9 apresenta, a seguir, o esquema do estudo de caso desta pesquisa.

Figura 9 – Fluxograma do estudo de caso



Fonte: Elaboração própria.

Para o atendimento desse propósito, foi previamente combinado com gestores escolares e professores da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias uma observação participante da pesquisadora nos planejamentos coletivos, encontros pedagógicos mensais e encontros de formação do Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio, dentre outros momentos a convite da escola.

A formalização foi mediante autorização firmada através de “Termo de consentimento coletivo”, garantindo anonimato da escola e de todos os envolvidos, com a finalidade de estabelecer espontaneidade nas discussões do coletivo de professores e encontros de formação; fidedignidade nas informações transmitidas sobre os desafios do cotidiano escolar, indicadores internos e externo; realidade da formação docente da área e jornada de trabalho; e situações envolvendo ensino-aprendizagem na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Nesse percurso, participaram da pesquisa dez professores, três coordenadores(as) e um(a) diretor(a) escolar.

No acompanhamento *in loco* de uma unidade escolar, analisou-se os seguintes documentos: Projeto Político Pedagógico (PPP), Regimento Escolar (RE) e Planos de Curso da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, investigando a proposta de ensino-aprendizagem da escola, sua estrutura, organização e atribuições de cada sujeito, sendo prioritariamente a proposição explícita nos planos de curso da área CN.

Na observação participante do “Planejamento Coletivo”, “Encontros Pedagógicos” e “Formação Continuada”, optou-se por anotações de campo (registros eletrônicos) (CRESWELL, 2010) e arquivamento em pasta eletrônica, identificados por data. Os registros indicam temas estudados na área de Ciências e percepções dos participantes diante das discussões.

Oportunamente, foram realizadas entrevistas envolvendo cinco professores da área de CN, em efetiva regência de sala de aula nas disciplinas de Física, Biologia e Química da unidade escolar que tiveram suas identidades

preservadas, sendo identificados como P1, P2, P3, P4 e P5<sup>29</sup>; e os quatro gestores participantes foram nomeados como G1, G2, G3 e G4<sup>30</sup>.

Na entrevista dos gestores e professores, foram utilizados roteiros semiestruturados, apresentados respectivamente nos Apêndices H e I, com a devida autorização do entrevistado, através do “Termo de autorização para gravação da voz”. O intuito foi direcionar os questionamentos para os temas centrais de formação docente, jornada de trabalho e ensino-aprendizagem na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, registrando a percepção do sujeito diante de sua realidade e experiência sobre as questões abordadas e enfrentadas na escola.

A análise de conteúdo das entrevistas adotou abordagem qualitativa, cuja organização prezou pelas categorias de fragmentação da comunicação visando a validade da análise de acordo com Bardin (2011). Para tal, buscaram-se nas respostas dos entrevistados: homogeneidade; exaustividade, através da exploração total das entrevistas transcritas; exclusividade, assegurando a singularidade da classificação dos elementos em categorias identificadas nas falas dos entrevistados; e adequação aos objetivos da pesquisa. Considerando a abrangência das entrevistas, os questionamentos que não forem contemplados na discussão dos resultados serão utilizados posteriormente em publicações de artigos (comunicação oral) de eventos científicos ou em periódicos da Educação.

Após pré-análise das entrevistas, realizou-se exploração dos discursos transcritos e tratamento dos resultados, fazendo-se inferência e interpretação nas categorias: formação docente, jornada de trabalho e ensino-aprendizagem na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Ressalta-se que, na discussão dos resultados, foram valorizadas as percepções dos sujeitos, coletadas através das entrevistas, fazendo-se uso de suas falas (resultado das entrevistas transcritas) para entendimento da situação vivenciada na escola, como também para fundamentar análise sobre os fatores que influenciam o ensino-aprendizagem das Ciências na referida unidade escolar.

A triangulação dos dados coletados possibilitou avaliação do ensino-aprendizagem das escolas estaduais regulares da 10ª CREDE, período 2011-2014,

---

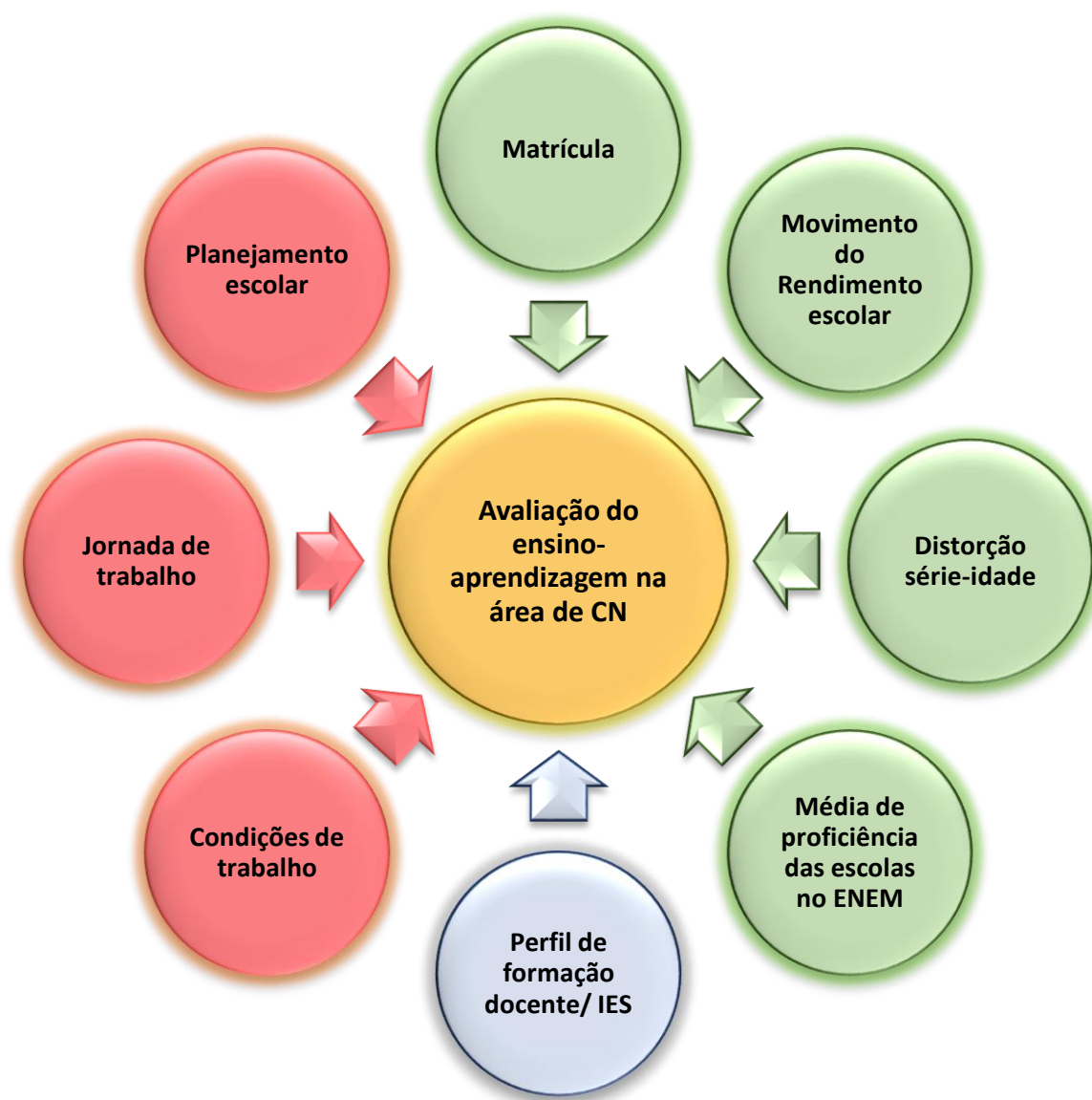
<sup>29</sup> A codificação dos professores não seguiu ordem de entrevistados, evitando-se a identificação dos sujeitos entre si.

<sup>30</sup> A codificação dos gestores foi aleatória, independentemente da ordem dos sujeitos entrevistados, preservando-se o anonimato.



na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, através da análise da relação existente entre os objetivos específicos: **1** – Indicadores internos (matrícula, movimento do rendimento escolar e distorção série/idade) e indicador externo (média de proficiência das escolas no ENEM); **2** – Perfil de formação docente/IES; **3** – Condições de trabalho, jornada de trabalho e planejamento escolar (Figura 10).

Figura 10 – Avaliação do ensino-aprendizagem na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias



Fonte: Elaboração própria.

## **6 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

A qualidade do trabalho escolar tem sido aferida por indicadores internos e externos, estes nem sempre refletidos à luz do contexto em que a escola está inserida (VIANNA, 2005). Contudo, a pesquisa buscou avaliar o ensino-aprendizagem da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias das 20 unidades escolares de Ensino Médio regular, através da compreensão da relação de inúmeras variáveis habitualmente utilizadas no gerenciamento escolar (indicadores internos e externo), relacionando-as com a formação docente, a jornada e as condições de trabalho e o planejamento escolar.

Uma parte dos dados utilizados na pesquisa é consolidada pela escola anualmente e informada no Censo Escolar (indicadores internos). Porém, a forma como esses dados são analisados fragmentam o olhar sobre o percurso do aluno em sua vida escolar. Assim, a presente pesquisa fez uso dos dados, mas com uma abordagem diferenciada, longitudinal, pois acompanhou-se o mesmo grupo de alunos desde sua saída do 9º ano do Ensino Fundamental até a conclusão do Ensino Médio, período 2011-2014. A seguir, são apresentados e discutidos os resultados, alinhando-os aos objetivos específicos propostos.

### **6.1 Análise dos indicadores internos e externo das escolas estaduais da 10ª CREDE**

Os indicadores educacionais são utilizados para monitorar e acompanhar as escolas, avaliando o comportamento de determinadas variáveis ao longo dos anos. O resultado desse monitoramento deve subsidiar o aprofundamento de outras pesquisas relacionadas ao contexto em que ocorrem, como também a tomada de decisão para implementação de medidas que venham a resolver os problemas revelados, como esclarece Souza (2005) em seu estudo sobre relevância dos indicadores educacionais para a educação básica.

Oportunamente são apresentados e analisados, a seguir, os indicadores internos (matrícula, movimento do rendimento escolar e distorção série-idade) na perspectiva longitudinal; e, como indicador externo, o desempenho dos alunos no ENEM na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

### **6.1.1 Da matrícula ao fluxo escolar: o que nos revela sobre a universalização do Ensino Médio?**

A matrícula é um indicador essencial para o planejamento e a organização do sistema de ensino. A partir dessa informação, as secretarias da educação (federal, estadual e municipal) definem quantidade de turmas, número de professores necessário, quantidade de livros didáticos, transporte escolar, recurso financeiro que será destinado a cada escola no Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE)<sup>31</sup>, orçamento financeiro para pagamento do recurso humano necessário para manter o funcionamento das escolas, dentre outros.

A política educacional atual é de expansão da matrícula da educação básica em todos os seus níveis (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio). Para que essa ação se concretize, há a necessidade de parceria entre as esferas governamentais, principalmente o governo municipal, que detém a maior parte das matrículas no EF, e o governo estadual, que prioritariamente deve atender ao Ensino Médio, cujos alunos em fase de conclusão do EF migram para as escolas estaduais.

A expansão da matrícula do Ensino Fundamental aumentou consideravelmente a demanda para o Ensino Médio, exigindo de seus gestores governamentais um planejamento estratégico de universalização da matrícula, como também expansão de infraestrutura física, recursos materiais e humanos.

A universalização do atendimento escolar e a melhoria da qualidade da educação são duas das dez diretrizes previstas na Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o PNE (BRASIL, 2014b). A universalização do Ensino Médio é colocada na Constituição Federal de 1988 como dever do Estado (art. 208, inciso II) e a LDB reforça esse dever quando determina que seja assegurada a educação básica para todas as crianças, adolescentes, jovens e adultos, independentemente da faixa etária ser adequada para a série.

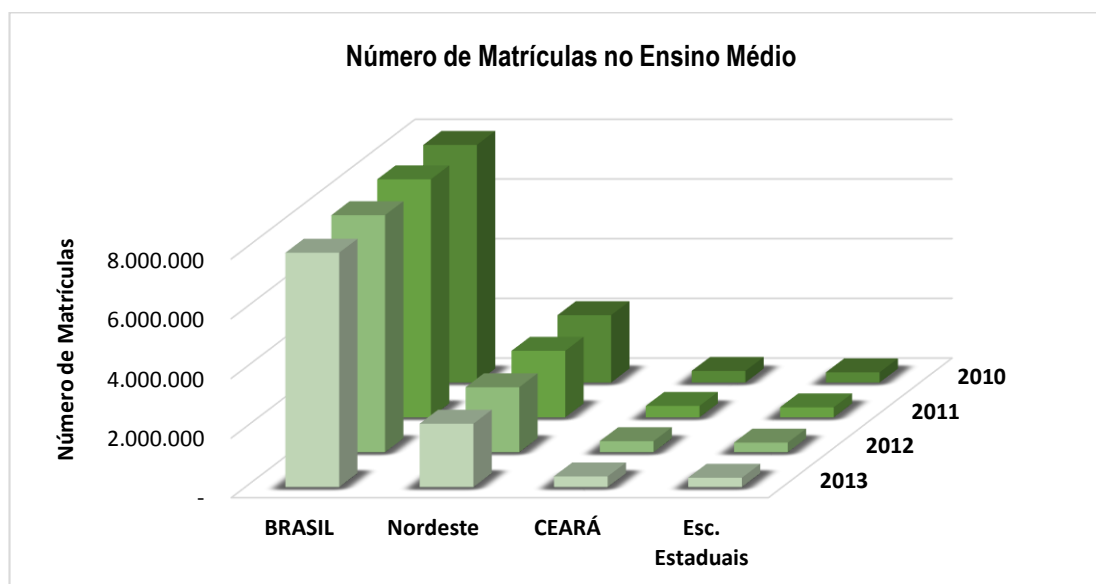
Contudo, essa universalização da matrícula garantida em lei não é expansiva à garantia de permanência do aluno na escola. De acordo com o Gráfico

---

<sup>31</sup> De acordo com o portal do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o PDDE é um programa suplementar de assistência financeira em apoio às escolas públicas com foco na melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem. O recurso é distribuído tendo como base o número de alunos matriculados informados no Censo Escolar do ano anterior.

18, a evolução da matrícula<sup>32</sup> do Ensino Médio no Brasil, Nordeste, Ceará e escolas estaduais do Ceará, período 2010-2013, está crescendo negativamente, revelando que um índice considerável de jovens que se matricularam não conseguiu concluir o Ensino Médio.

Gráfico 18 – Demonstrativo da evolução da matrícula do Ensino Médio regular, período 2010-2013



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP (2010c, 2011b, 2012f, 2013) e Base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2010, 2011, 2012, 2013.

Diante desses dados, é possível evidenciar que a política de expansão do Ensino Médio precisa estar integrada a políticas públicas internas à escola, trabalhando a favor da permanência do aluno no ambiente escolar, assegurando-lhe o direito à educação de qualidade. Uma das ações iniciais da SEDUC tem sido o estabelecimento das normas para matrícula de alunos nas escolas públicas estaduais para cada ano letivo, através da publicação de portarias envolvendo articulação entre SEDUC, CREDE e escolas junto às Secretarias Municipais da Educação e outros parceiros locais, a fim de garantir o acesso à escola pública a todos os adolescentes, jovens e adultos.

A matrícula pública da rede estadual de ensino do Ceará constitui-se de um processo articulado entre a rede estadual e as redes municipais de ensino. Esta articulação, além de fortalecer a parceria entre os dois entes federados,

<sup>32</sup> Em relação à matrícula do Brasil, Nordeste e Ceará, estão inclusos todos os alunos matriculados nas dependências administrativas federal, estadual e municipal no Ensino Médio.

visa agilizar o processo, facilitando o atendimento à população. Sua execução prevê parcerias com representações da sociedade civil, Conselhos Tutelares, Promotoria da Infância e Juventude, Conselho Estadual de Educação – CEE, Conselhos Municipais de Educação – CME, entre outras instituições. (CEARÁ, 2013b, p. 54)

No planejamento da matrícula anual, as CREDEs em parceria com seus gestores fazem uma previsão do número de turmas em cada turno com base, primeiramente, no número de alunos veteranos que irão progredir de série; segundo, no número de alunos retidos na série em que estudavam devido a reprovação ou abandono; e, terceiro, no levantamento do número de alunos matriculados no 9º ano do EF, estimando quantos alunos irão receber para as turmas de 1ª série do EM.

Em seguida, cada escola agenda suas datas de matrícula e divulgam nos meios de comunicação de seus respectivos municípios, convidando os pais a comparecer na escola para efetivar a matrícula de seus filhos, inclusive dos veteranos. A SEDUC compreende que “para o bom êxito do processo de matrícula, é fundamental a atenção e dedicação do núcleo gestor de cada escola em articulação com as famílias, as representações da sociedade e a comunidade” (CEARÁ, 2011, p. 25).

No estudo realizado sobre a situação da matrícula longitudinal nos 13 municípios investigados (Quadro 18), da 9ª série do EF para 3ª série do EM, evidenciam-se indícios de retenção de alunos, cuja consequência é o decréscimo gradativo da matrícula da 1ª para a 2ª série do EM regular.

Na análise do Quadro 18, considerou-se inicialmente que, nos municípios de Aracati, Jaguaruana, Morada Nova, Russas e Tabuleiro do Norte, os alunos do 9º ano do EF tinham a opção de se matricular na 1ª série da Escola Estadual de Educação Profissional de Ensino Médio na modalidade integrada, justificando em parte o número menor de alunos matriculados nesses municípios nas turmas de 1ª série do EM regular, como também a matrícula da 1ª série do EM ser superior ao número de alunos que tinham concluído o EF, em função do número considerável de retenção no término do ano letivo ou em abandono nessa série, fato observado nos municípios de Alto Santo, Icapuí, Itaiçaba, Morada Nova, Palhano e Quixeré.

Os dados apresentados indicam que, dos 5.647 alunos matriculados na 1ª série do EM, 30% não concluíram o ciclo das três séries do EM. Entre os 13 municípios investigados, é recorrente a redução gradativa da matrícula da 1ª para a 3ª série do EM, cuja diminuição ocorre em número considerável na passagem da 1ª para a 2ª série. Apesar de ser um problema similar nos 13 municípios investigados, a diminuição

da matrícula ocorre com maior intensidade nos municípios de Icapuí, Palhano, Aracati, Fortim e São João do Jaguaribe, nessa ordem, conforme destacado no Quadro 19.

Quadro 19 – Evolução longitudinal da matrícula por município

MUNICÍPIOS	MATRÍCULA				LEGENDA
	MUNICIPAL	ESTADUAL			
	2011	2012	2013	2014	
	9º ANO <sup>33</sup>	1ª SÉRIE	2ª SÉRIE	3ª SÉRIE	
ALTO SANTO	220	237	205	179	<p>Matrícula superior ao nº de alunos matriculados no 9º ano do EF.</p> <p>Decréscimo da matrícula do EM, da 1ª para a 2ª Série e da 2ª para a 3ª série</p>
ARACATI	1116	976	713	608	
FORTIM	253	222	155	143	
ICAPUÍ	221	271	182	134	
ITAIÇABA	119	131	98	90	
JAGUARUANA	467	407	366	333	
LIMOEIRO DO NORTE	675	674	564	521	
MORADA NOVA	891	913	730	620	
PALHANO	126	143	101	80	
QUIXERÉ	322	369	313	263	
RUSSAS	860	860	747	660	
SÃO JOÃO DO JAGUARIBE	130	126	94	82	
TABULEIRO DO NORTE	375	318	272	242	
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>5775</b>	<b>5647</b>	<b>4540</b>	<b>3955</b>	

Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2011, 2012, 2013, 2014.

<sup>1</sup> No 9º ano contém matrícula de uma escola pública estadual.

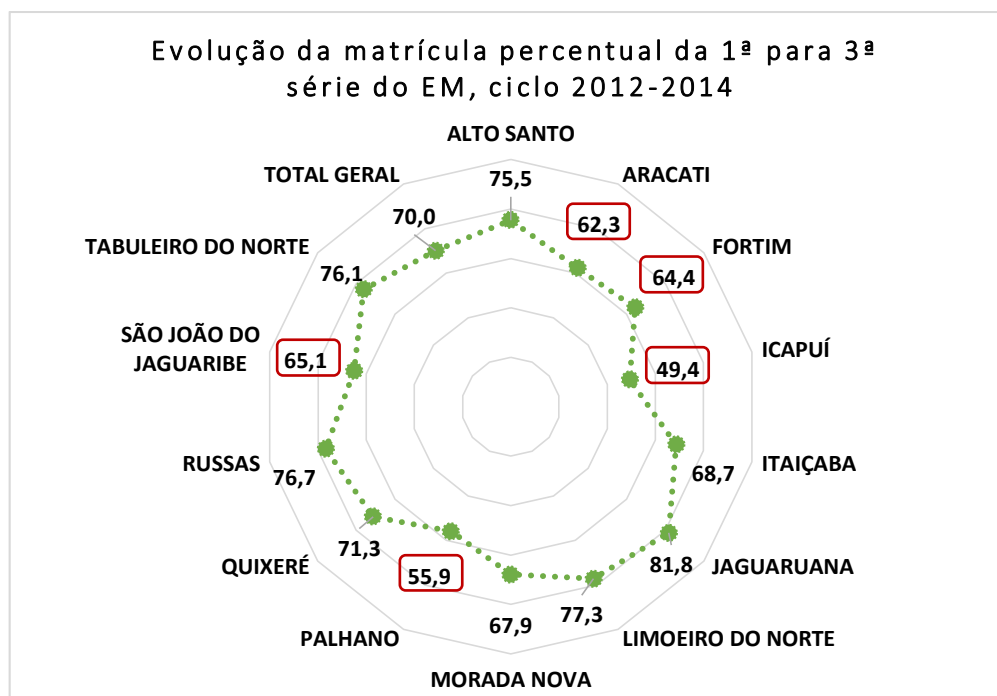
O percentual da matrícula da 1ª para a 3ª série do EM, ciclo 2012-2014, é apresentado no Gráfico 19, do tipo “Radar”; assim, quanto mais próximo do centro, menor será o percentual da matrícula de alunos ao final do ciclo das três séries do Ensino Médio. Em contrapartida, quanto mais distante, maior será o percentual de alunos matriculados na 3ª série do Ensino Médio (ano 2014).

Portanto, percebe-se que o indicador da matrícula tem sido um dos grandes desafios iniciais do Ensino Médio entre as séries do EM das escolas estaduais, considerando que a organização interna da escola não tem contribuído para a permanência do fluxo normal dos alunos, ou seja, a progressão de uma série para outra sem interrupções. A perda percentual dessa matrícula constatada no Gráfico 19

<sup>33</sup> A matrícula do 9º ano do EF é referente às escolas públicas municipais, com exceção do município de Tabuleiro do Norte, onde há uma escola estadual que ainda mantém matrícula para essa série.

significa que, entre as três séries do Ensino Médio, alunos ficaram retidos por reprovação ou abandono dos estudos.

Gráfico 19 – Demonstrativo da evolução da matrícula percentual da 1ª para a 3ª série do EM, ciclo 2012-2014.

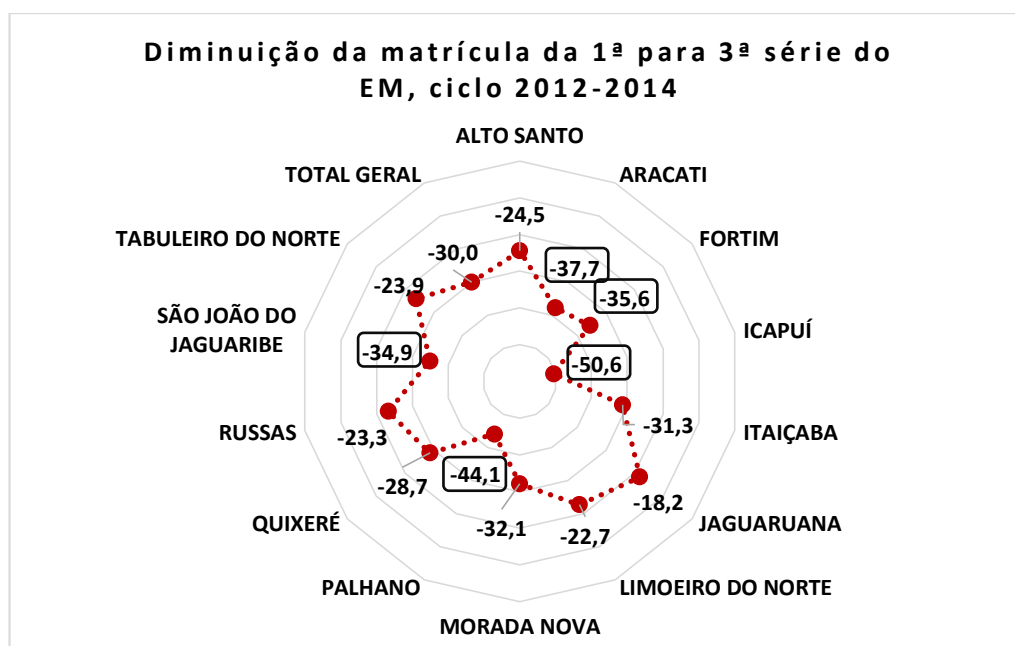


Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

Oportunamente merece destaque o município de Jaguaruana, que conseguiu manter 81,8% do percentual da matrícula da 1ª série (ano 2012) na 3ª série do EM (ano 2014). A diminuição do percentual da matrícula retratada no Gráfico 19 implica o aumento do número de alunos que não conseguiram cursar as três séries do Ensino Médio no ciclo investigado (período 2012-2014), conforme números apresentados no Gráfico 20.

O decréscimo da matrícula por município evidenciado em ambos os Gráficos (19 e 20) revela a fragilidade do contexto do Ensino Médio regular, onde sete municípios têm mais de 30% de perda de alunos ao final do ciclo do Ensino Médio regular, cujas situações críticas abrangem Icapuí, Palhano, Aracati, Fortim e São João do Jaguaribe (em destaque no Gráfico 20).

Gráfico 20 – Distribuição do percentual da diminuição da matrícula da 1ª para a 3ª série do EM, ciclo 2012-2014



Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

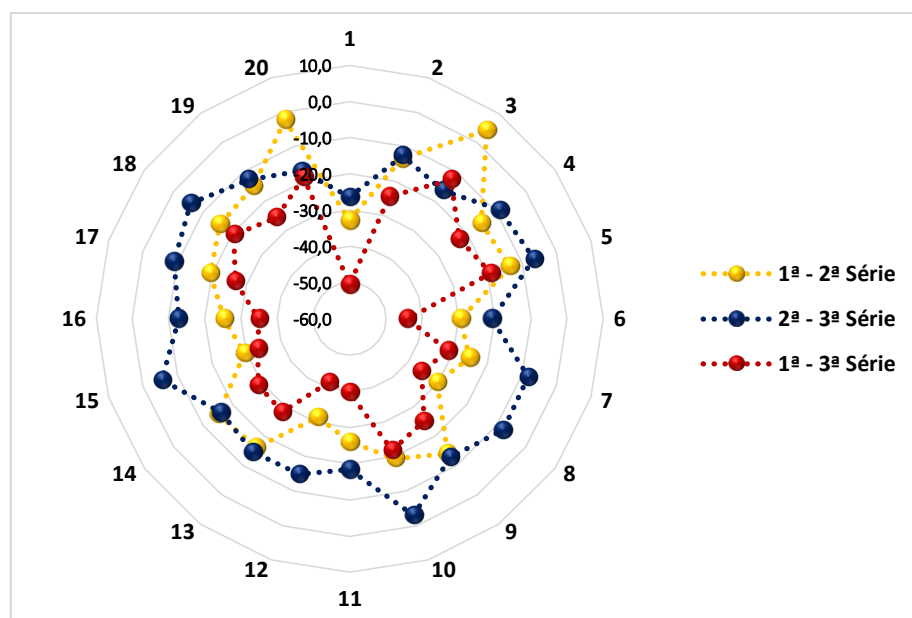
Na investigação do fluxo da matrícula por escola, observou-se a transição entre as séries do Ensino Médio (Gráfico 21), identificando-se a 1ª série do Ensino Médio como uma das séries em que há mais retenção e abandono escolar. No movimento que ocorre no fluxo da matrícula entre as séries, evidenciou-se:

- a) Da 1ª para a 2ª série do EM – declínio da matrícula de 95% das escolas com exceção da escola E3, que cresceu positivamente na matrícula da 1ª para a 2ª série de 4,4% e crescimento negativo na transição da 2ª para a 3ª série de 16,2%;
- b) Da 2ª para a 3ª série do EM – declínio de 100% da matrícula, embora esse crescimento negativo seja com uma diferença menor em relação à diminuição que ocorre da 1ª para a 2ª série.
- c) Da 1ª para a 3ª série do EM – crescimento negativo gradativo de 100% das escolas, observando-se uma distribuição da frequência relativa de 70% das escolas no intervalo de 20 F 40%, 15% no intervalo de 0 F 20% e 15% no intervalo de 40 F 60%.



No Gráfico 21 do tipo “Radar”, observa-se o movimento anteriormente discriminado. Quanto mais próximo do centro, maior a perda da matrícula entre as séries do Ensino Médio.

Gráfico 21 – Percentual da evolução da matrícula entre as séries do Ensino Médio de 20 escolas estaduais, período 2012-2014



Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

O aluno do fluxo normal que se matricula na 2ª série tem maior probabilidade de permanência na escola, fato que se potencializa na 3ª série do EM. Contudo, a intenção da discussão não é ranquear quem perdeu menos ou mais alunos, mas refletir sobre a universalização da matrícula garantida em lei. Os dados da pesquisa evidenciaram que as escolas estaduais têm ofertado as vagas, garantindo a matrícula em turnos variados nos 13 municípios, porém a 1ª série do EM apresentou-se como um “gargalo”, em que alguns alunos não conseguem ultrapassá-lo. Aqueles que transcendem terão mais duas séries de desafios com chances maiores de obter sucesso e concluir o Ensino Médio no ciclo de três anos.

Infelizmente, o modelo de Ensino Médio adotado não tem se mostrado eficaz o suficiente para garantir a permanência do aluno no ambiente escolar em seu fluxo normal. A rigidez da organização escolar com seu respectivo currículo e a falta de alinhamento entre PPP, planejamento, ensino e avaliação, tendo como foco a aprendizagem significativa do aluno, resulta em processos internos automatizados

burocraticamente, ou seja, já incorporados no cotidiano escolar como algo esperado/normal com tempos determinados e, por isso, não pensados e analisados considerando-se as diferenças inerentes a cada aluno.

Os processos internos têm relação com o MRE e envolvem três indicadores, cujo resultado de um causa efeito sobre os outros dois, a saber: aprovação, reprovação e abandono. A seguir, analisa-se a realidade do MRE das 20 unidades escolares do período 2012-2014, investigando-se o crescimento percentual de um ano para outro e sua influência na evolução da matrícula e distorção série-idade.

### **6.1.2 Movimento do Rendimento Escolar (MRE): aprovação, reprovação e abandono**

A taxa de aprovação, reprovação e abandono anual indica como foi o resultado do trabalho pedagógico durante o ano letivo em curso. A consolidação do MRE de um ano letivo é informado no censo escolar do ano seguinte tendo a função de subsidiar instâncias governamentais (federais, estaduais e municipais) na definição de políticas públicas que melhorem a qualidade da aprovação e diminua a incidência de reprovação e abandono, como também nortear os gestores escolares a promover junto a seus professores, alunos e familiares discussão sobre a qualidade interna do ensino-aprendizagem, causas de retenção e estratégias para combatê-la.

O indicador da aprovação significa que o aluno obteve sucesso na aprendizagem dos conteúdos ensinados durante o ano letivo e, portanto, está liberado para prosseguir sua vida escolar, matriculando-se na série seguinte; o aluno em condição de reprovação não obteve êxito nas atividades avaliativas de algumas das disciplinas ensinadas durante o ano letivo e/ou sua frequência foi inferior a 75% nos 200 dias letivos; o aluno em situação de abandono revela que sua retenção na série matriculada foi resultado de sua desistência em frequentar a escola durante o ano letivo, embora a maioria dos alunos nessa situação tenha histórico de notas abaixo da média escolar (6,0) prevista para aprovação.

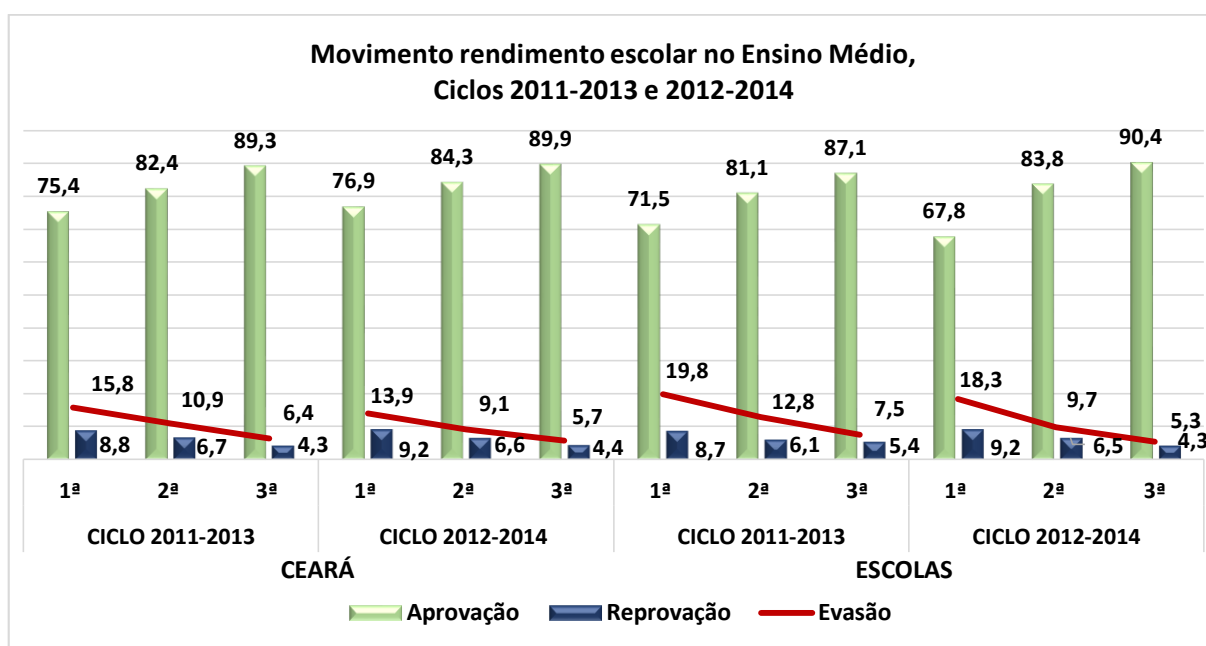
A pesquisa evidenciou que o movimento do rendimento escolar tem direta relação com o fluxo da matrícula e lotação<sup>34</sup> dos professores, sendo a causa do

---

<sup>34</sup> Termo utilizado na SEDUC para se referir à distribuição da carga horária/disciplina de cada professor em cada unidade escolar.

movimento negativo da taxa de matrícula da 1ª para a 3ª série evidenciado no Gráfico 21. No intuito de comprovar essa relação, o Gráfico 22 apresenta o percentual do movimento do rendimento escolar na perspectiva longitudinal de dois ciclos do Ensino Médio, a saber: 1º Ciclo – 1ª série (ano 2011), 2ª série (ano 2012) e 3ª série (ano 2013); e 2º Ciclo – 1ª série (ano 2012), 2ª série (ano 2013) e 3ª série (ano 2014). Os dois ciclos abrangem dois grupos de alunos do estado do Ceará e das 20 unidades escolares investigadas.

Gráfico 22 – Demonstrativo da evolução do rendimento escolar de dois ciclos do Ensino Médio, períodos 2011-2013 e 2012-2014



Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

Nos dois ciclos, evidencia-se a similaridade do MRE, discriminando-se da 1ª para a 3ª série os seguintes movimentos: crescimento positivo gradativo da taxa de aprovação entre as séries, declínio gradativo das taxas de reprovação e abandono escolar.

Na comparação entre os dois ciclos do mesmo grupo de alunos, “Ceará”, comprova-se que o ciclo 2012-2014 obteve percentuais melhores de aprovação da 1ª para a 3ª série em relação ao ciclo 2011-2013; ocorre declínio do abandono da 1ª para a 3ª série, cujo valor migrou para a taxa de reprovação e aprovação. Na reprovação, gerou-se crescimento dessa taxa em relação ao ciclo 2011-2013, provocando maior retenção. O percentual que migrou para a aprovação contribuiu com o crescimento

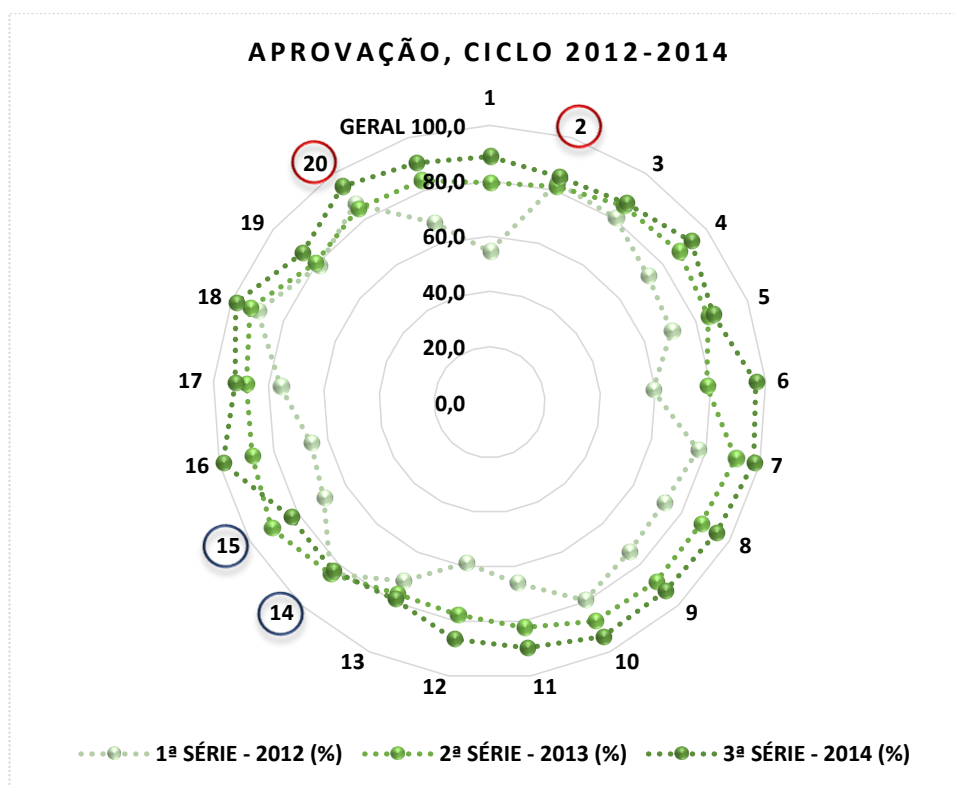
positivo do ciclo 2012-2014 em relação ao ciclo 2011-2013. Apesar do aumento da reprovação, no consolidado geral do estado do Ceará 2012-2014, houve diminuição da retenção, considerando o resultado da soma da reprovação com o abandono ser menor em relação ao ciclo 2011-2013.

A comparação entre os dois ciclos das 20 escolas aponta que, apesar da similaridade do MRE, os alunos da 1ª série do segundo ciclo (2012-2014) enfrentaram maiores dificuldades para aprovação, todavia o fluxo de aprovação da 2ª e 3ª séries do EM foi superior ao do grupo de alunos do ciclo 2011-2013.

O MRE é resultado do processo ensino-aprendizagem da escola entre professores e alunos. Apesar da comprovação do crescimento gradativo do indicador aprovação, sua qualidade tem sido questionada, pois não é garantia de aprendizagem significativa dos jovens. O primeiro passo para promover aprendizagem é refletir sobre o currículo, questionando o que é imprescindível ser ensinado, dada sua riqueza de significado e utilidade para a vida em sociedade para definir os objetivos educacionais (TYLER, 1976). O segundo passo é ter ciência do que o aluno já sabe sobre a temática, quais conceitos tem formulado, pois estes podem ser tanto obstáculos para sua aprendizagem como podem ser utilizados pelos professores para facilitar a consolidação da aprendizagem do aluno (MORTIMER, 1996; VASCONCELOS; PRAIA; ALMEIDA, 2003). O terceiro passo é planejar e desenvolver situações de aprendizagem (PERRENOUD, 2000b, 1999), respeitando o ritmo de cada aluno no processo ensino-aprendizagem por acreditar que todos são capazes de aprender.

Portanto, os professores não devem fazer uso do discurso que “tem de aprovar o aluno porque não pode mais reprovar”, mas sim ter o compromisso de não desistir de seus alunos, oportunizando-lhes situações de aprendizagem adequadas a seus níveis, somente assim o índice da aprovação refletirá a qualidade desse processo no âmbito de cada escola. A seguir, o Gráfico 23 apresenta o movimento de aprovação entre as séries do Ensino Médio das 20 escolas de Ensino Médio regular, período 2012-2014.

Gráfico 23 – Evolução da aprovação, ciclo 2012-2014



Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

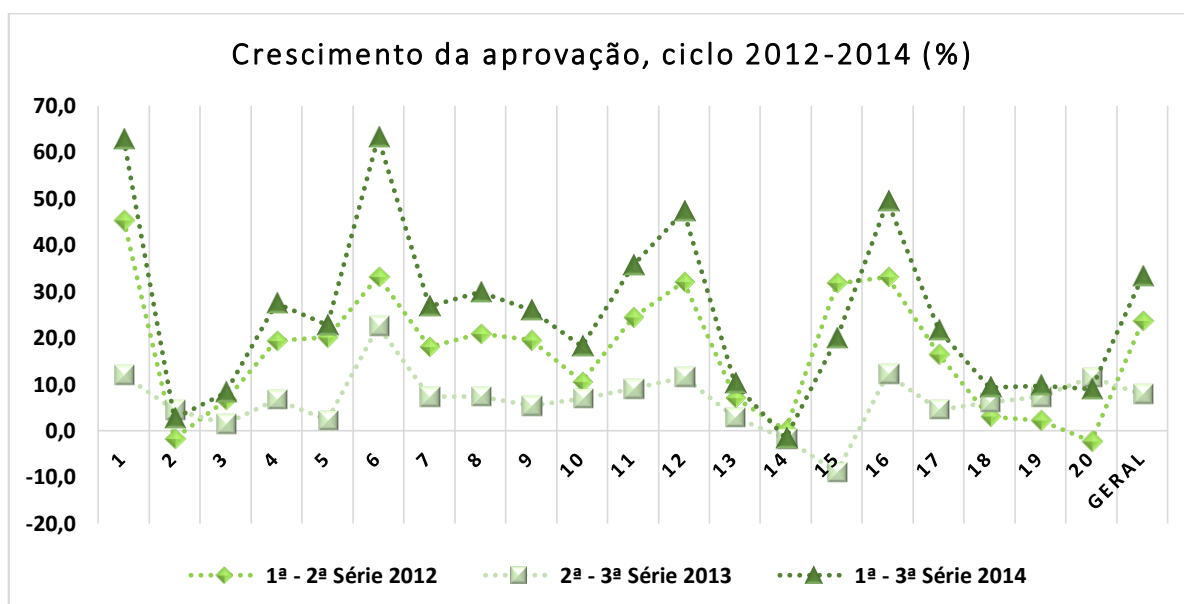
O crescimento da aprovação foi positivo da 1ª para a 2ª série em 90% das escolas com exceção das escolas 2 e 20, em destaque no gráfico de vermelho. Em relação ao movimento da 2ª para a 3ª série, 90% cresceram positivamente excluindo-se as escolas 14 e 15, destacadas no gráfico em azul. O estudo constatou que a 1ª série tem menor percentual de aprovação em relação às demais séries do Ensino Médio, indício de que os alunos encontram maiores dificuldades de aprendizagem nessa série.

No intuito de analisar a dispersão da aprovação nas 20 escolas de Ensino Médio, calculou-se a Amplitude Total (AT) da 1ª, 2ª e 3ª séries. Considerando que quanto maior a AT, maior a dispersão (CRESPO, 2009), constatou-se que a 1ª série tem dispersão maior, seguida da 3ª série e 2ª série, nessa ordem, embora o valor seja irrisório na 3ª e 2ª séries. Pedagogicamente, evidencia-se que os alunos têm maiores dificuldades de aprovação na 1ª série do Ensino Médio.

O Gráfico 24 apresenta o crescimento percentual da aprovação entre as séries do Ensino Médio, a saber: da 1ª para a 2ª série, da 2ª para a 3ª série e o total

geral da 1ª para a 3ª série. O estudo comprovou que 80% das escolas tiveram aprovação maior da 1ª para a 2ª série, com exceção das escolas 2, 18, 19 e 20, que tiveram aprovação superior da 2ª para a 3ª série. Em se tratando do crescimento percentual da aprovação no ciclo 2012-2014, da 1ª para a 3ª série, evidenciou-se que em 95% ocorreu crescimento positivo com exceção da escola 14, que encerrou o ciclo negativamente (-1,5%).

Gráfico 24 – Demonstrativo do crescimento percentual da aprovação, ciclo 2012-2014



Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

A taxa de reprovação representa o consolidado anual dos alunos que não alcançaram a aprendizagem esperada representada através da nota 6,0 após todas as oportunidades de recuperação paralela adotada pela escola. A recuperação é assegurada pela LDB (artigo 24, inciso V) e regimentada na organização escolar com participação de todos os segmentos escolares (gestores, professores, alunos, pais, funcionários e representantes da comunidade civil), podendo ocorrer no final de cada período ou semestre. Assim, dependendo da escola, o aluno poderá ter tido a oportunidade de ter passado por quatro recuperações paralelas, acrescidas da recuperação final após os duzentos 200 dias letivos.

Vale ressaltar que o sucesso da recuperação paralela depende do compromisso do professor em planejar e desenvolver estratégias diferenciadas no ensino dos conteúdos em que os alunos apresentaram baixo rendimento, como

também do empenho do aluno em querer superar as próprias dificuldades e se dispor a estudar. A relação ensino-aprendizagem não é unilateral, seu sucesso depende do compromisso de ambos os sujeitos, professor e aluno.

Infelizmente, a recuperação paralela é banalizada por um número considerável de alunos que não se engajam em seus estudos esperando a cada período a oportunidade da “recuperação paralela”, por considerar esta mais fácil, e pelos professores, quando não ensinam na perspectiva de superação das dificuldades de aprendizagem de seus alunos, adotando como estratégia a correção dos testes aplicados em que os alunos tiveram notas abaixo da média, e os replicam com poucas alterações. Ambas as posturas denunciam a qualidade do resultado da aprovação proveniente desse tipo de recuperação paralela.

Importante acrescentar que é comum entre as unidades escolares regimentar a aprovação com dependência, ou seja, o aluno reprovado em uma ou mais disciplinas<sup>35</sup> na 1ª ou 2ª séries poderá passar para a série seguinte na condição de “aprovado com dependência”. Para tanto, os gestores convocam o aluno e seus responsáveis para esclarecimentos sobre a dependência; caso haja anuência dos responsáveis e do aluno, este terá de frequentar a escola no contraturno para assistir às aulas da(s) disciplina(s) em que ficou reprovado e realizar as atividades avaliativas sugeridas. O tempo em que frequentará as aulas no contraturno dependerá da avaliação do professor sobre o desempenho do aluno.

Portanto, nessa taxa de aprovação, há casos de alunos em dependência cujo controle fica na responsabilidade de cada escola. Assim, supõe-se que o aluno incluso na taxa final de reprovação tenha tido várias oportunidades para superar suas dificuldades de aprendizagem com o auxílio de seus professores. Desse modo, grande parte dos casos de reprovação do aluno é consequência das dificuldades de aprendizagem em várias disciplinas, além da falta de compromisso com os estudos. Sendo assim, constata-se na taxa de reprovação das escolas, período 2012-2014 (Gráfico 25):

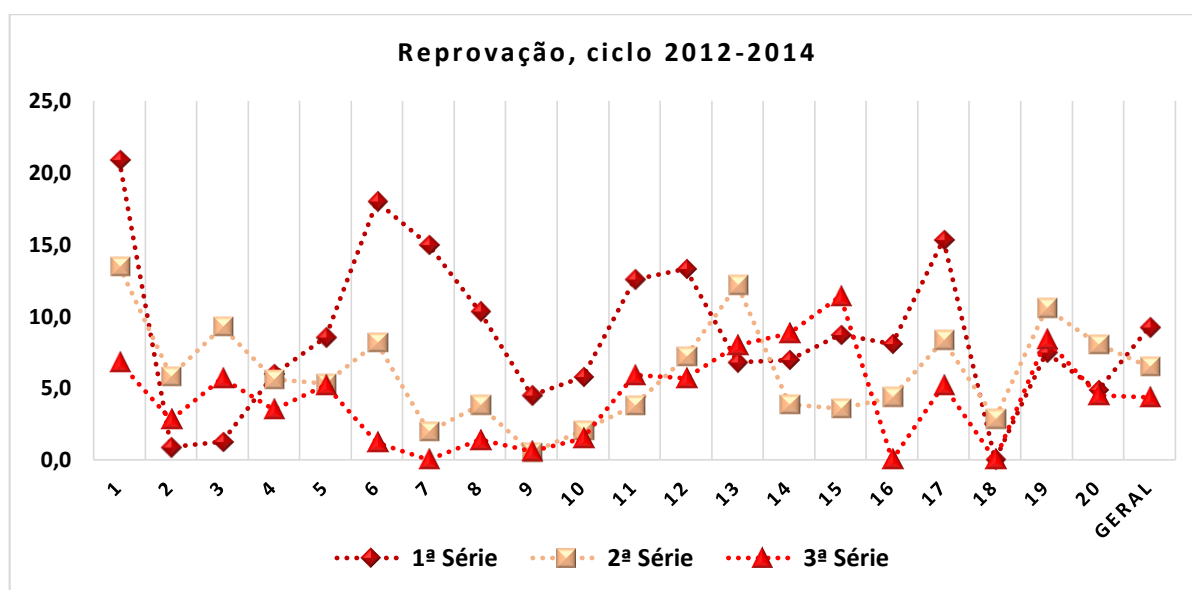
- a) variação nas escolas de 0 a 20,9% com concentração maior no intervalo de 0 a 10% nas três séries do Ensino Médio;
- b) 20% das escolas tiveram reprovação acima de 15% na 1ª série (E1, E6, E17, E7, nessa ordem);

---

<sup>35</sup> A quantidade de disciplinas é determinada no regimento escolar de cada escola, sendo comum variar de uma a duas disciplinas.

- c) E18, escola de pequeno porte, teve reprovação nula na 1ª e 3ª séries, fato similar em E7 e E16, cuja taxa decresce progressivamente da 1ª para a 3ª série, atingindo 0%;
- d) 70% das escolas obtiveram decréscimo da 1ª para a 2ª série, excluindo-se as escolas 2, 3, 13, 18, 19 e 20, cuja taxa cresce;
- e) 80% diminuíram a reprovação da 2ª para a 3ª série, com exceção das escolas 9, 11, 14 e 15;
- f) no geral (da 1ª para a 3ª série), 70% das escolas conseguiram diminuir a reprovação, com exceção de E2, E3, E13, E14, E15 e E19.

Gráfico 25 – Demonstrativo da reprovação, ciclo 2012-2014



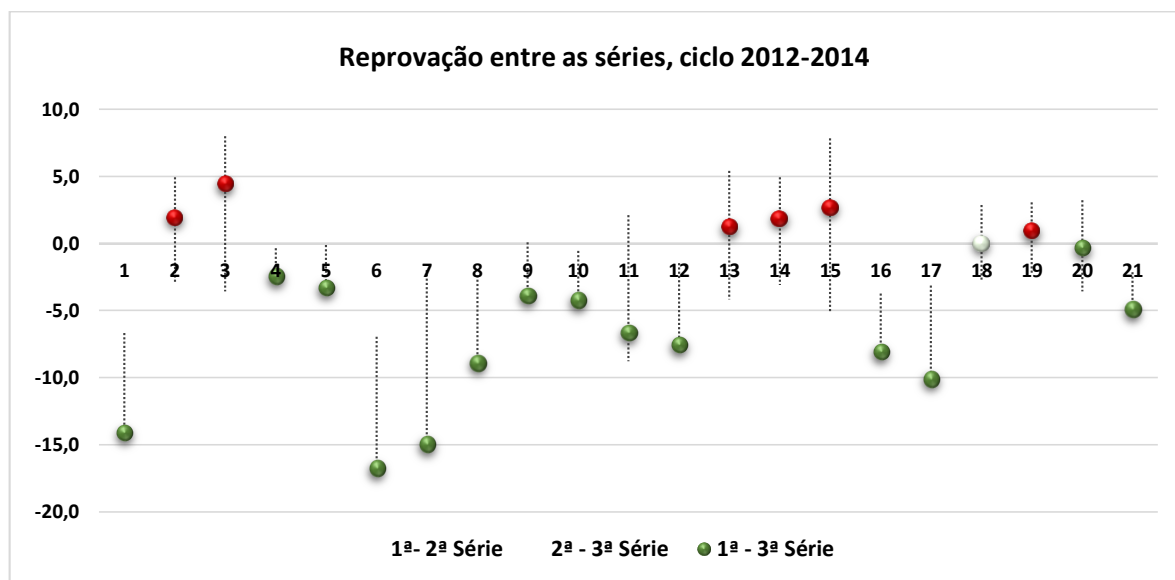
Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

Apesar da evidência de declínio da taxa de reprovação da 1ª para a 3ª série observada no Gráfico 22, constatou-se através do estudo por escola (Gráfico 25) que seu movimento não é similar em 30% das escolas, ocorrendo nestas instabilidade na taxa de reprovação entre as três séries do Ensino Médio, observada no Gráfico 26, que representa a evolução da taxa de reprovação entre as séries de cada escola (ponto 1 a 20) e a situação geral (ponto 21), destacando-se como ponto central o crescimento (positivo ou negativo) da 1ª para a 3ª série do EM. As escolas cujo ponto de distanciamento que se encontram na cor verde tiveram crescimento negativo da reprovação escolar, em contrapartida aquelas que cresceram positivamente se



encontram destacadas de vermelho e a escola que obteve crescimento nulo foi destacado em verde claro.

Gráfico 26 – Demonstrativo da evolução percentual da reprovação entre as séries, ciclo 2012-2014



Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

Essa análise evidenciou que a taxa da escola E18 encerrou o ciclo 2012-2014 com nulidade, ou seja, o valor do crescimento da 1ª para a 2ª série foi igual ao valor do decréscimo da 2ª para a 3ª série; ocorreu aumento da reprovação nas escolas E3, E15, E2, E14, E13 e E19, nessa ordem, com percentuais de crescimento distribuídos do maior para o menor, embora as taxas de E13 (1,2) e de E19 (0,9) fiquem próximas ao eixo “x” (0,0).

O número 21 no Gráfico 26 indica que no consolidado geral entre as 20 escolas houve decréscimo de 4,9, fato extremamente positivo, considerando que a frequência relativa das taxas de reprovação das escolas se concentraram mais entre 0 e 10% nas três séries do Ensino Médio. Contudo, há de se ter um olhar atento aos dados discriminados por escola para investigar criticamente a qualidade da recuperação paralela durante e ao término do ano letivo, visando melhoria da aprendizagem, cuja diminuição da taxa de reprovação será apenas uma consequência natural.

Embora as escolas em sua maioria tenham índices de reprovação relativamente baixos, a 1ª série se apresenta com maior dispersão em relação à 2ª e

à 3ª séries, nessa ordem, tendo assim percentuais maiores de reprovação. Por conseguinte, a situação da retenção escolar se agrava quando se agrega a quantidade percentual de alunos que abandonaram os estudos durante o ano letivo (Gráfico 27).

Em relação ao abandono escolar, estudo realizado por Schargel e Smink (2002) constatou que as escolas estavam preparadas para lidar com jovens que tinham expectativa em ingressar no Ensino Superior e ter uma profissão, contudo fracassavam junto aos alunos com poucas expectativas de futuro nessa linha, apresentando limitado interesse pelo ambiente escolar.

Em concordância com Schargel e Smink (2002), trabalhar com os alunos que têm boas expectativas de vida não apresenta dificuldades exacerbadas para a escola, mas o desafio está no grupo de alunos que não se enquadram aos padrões estabelecidos pelo Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola e em seu foco de trabalho. Sendo assim, a escola precisaria conhecer seus alunos, identificando os que têm maior probabilidade de desistência para agir preventivamente, considerando alguns indicativos, dentre eles: reincidência do aluno, ou seja, já foi reprovado ou abandonou a escola; desempenho baixo nas atividades avaliativas; e baixa frequência às aulas.

O próximo passo seria se apropriar da causa de suas desistências (o que tem gerado), fazendo-se um estudo sobre sua vida escolar, como também convidá-los individualmente para um diálogo. A partir da definição do perfil discente e das causas motivadoras da desistência, seriam traçadas estratégias preventivas visando assegurar a permanência do aluno no ambiente escolar e aprendizagem.

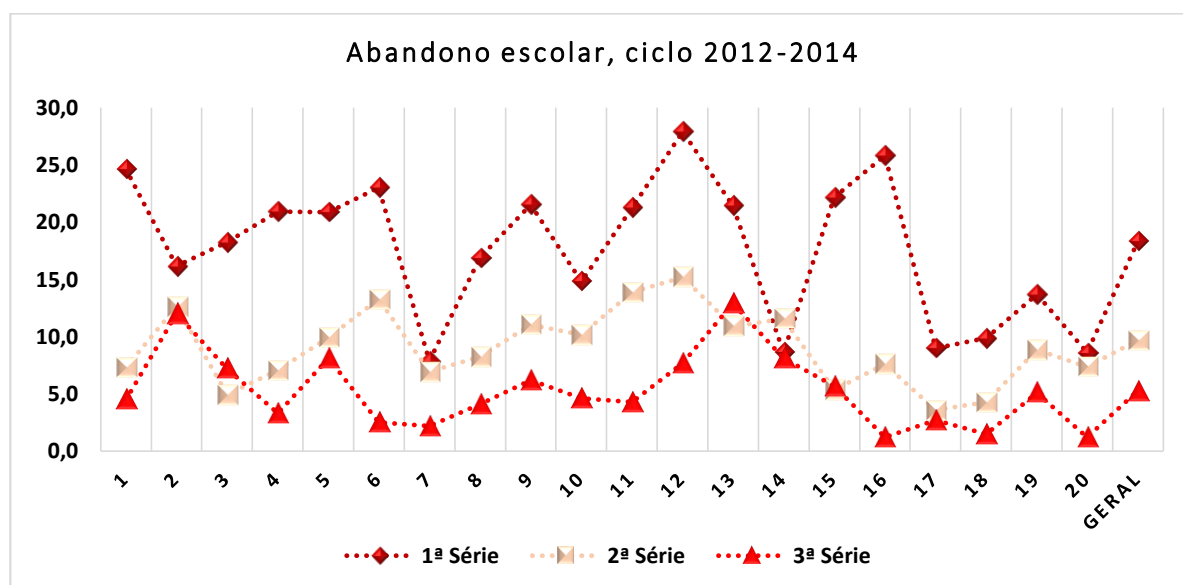
Contudo, há de se estabelecer compromisso da equipe escolar para que trabalhem pedagogicamente alinhados na perspectiva da escola não desistir de nenhum aluno, considerando que geralmente os alunos propensos à desistência têm histórico difícil na relação com seus professores e gestores.

A situação da taxa de abandono nas 20 escolas públicas estaduais de Ensino Médio é preocupante, sendo superior à taxa de reprovação em 90% na 1ª série, com exceção das escolas E7 e E17; 70% na 2ª série, excluindo-se as escolas E1, E3, E13, E17, E19 e E20; 65% na 3ª série, com exceção das escolas E1, E3, E13, E17, E19 e E20.

Atualmente, muitos alunos estão desistindo de frequentar a escola e mais uma vez as taxas maiores se concentram na 1ª série do EM. O Gráfico 27 permite

acompanhar a evolução da taxa no ciclo 2012-2014, comparando os valores de suas taxas por série e seu movimento de uma série para outra.

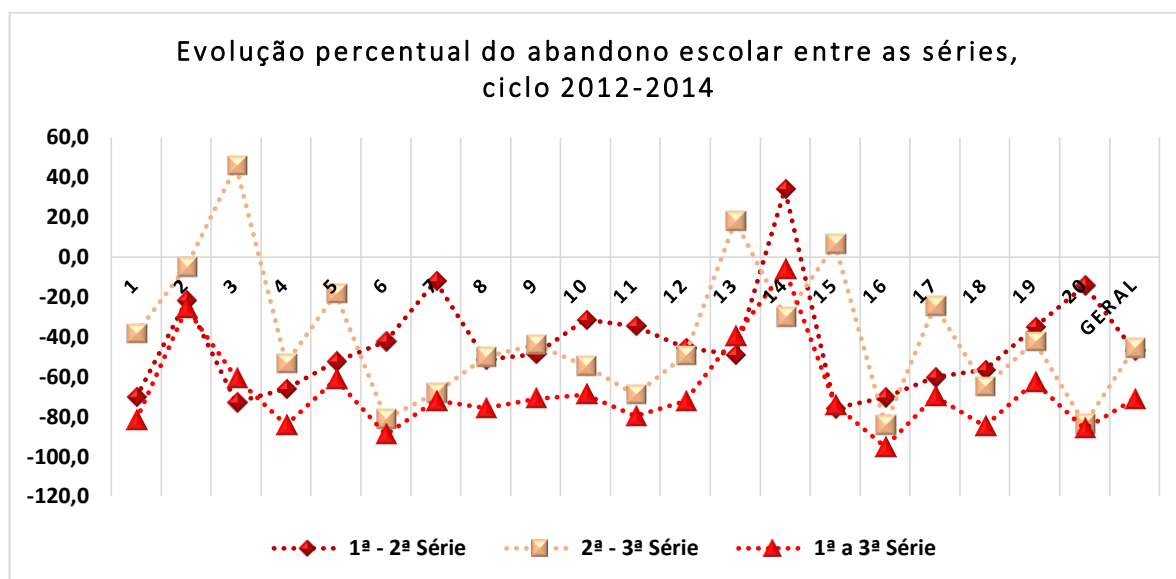
Gráfico 27 – Demonstrativo do percentual do abandono escolar, ciclo 2012-2014



Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

O declínio da taxa de abandono da 1ª para a 3ª série é similar em 80% das escolas, com exceção das escolas E3, E13, E14 e E15. Quando analisado o crescimento entre as séries (Gráfico 28), constatou-se que 95% das escolas tiveram decréscimo da 1ª para a 2ª série, excluindo-se a E14, que teve crescimento de 2,9 pontos percentuais; da 2ª para a 3ª série, ocorreu diminuição da taxa em 85% das escolas, restringindo-se desse percentual as escolas E3, E13 e E15.

Gráfico 28 – Evolução percentual do abandono escolar entre as séries do EM, ciclo 2012-2014



Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

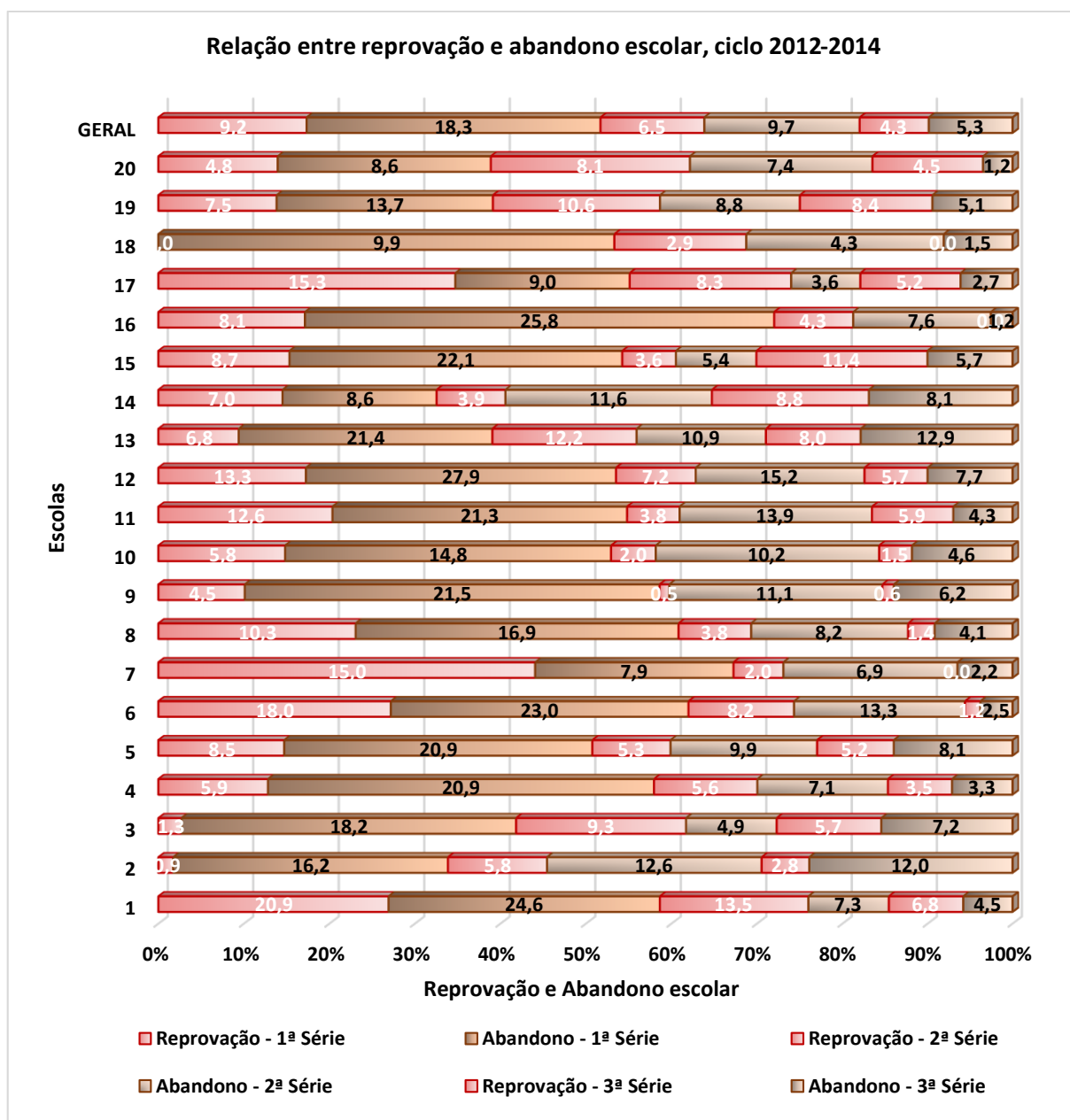
Os indicadores de reprovação e abandono escolar provocam retenção do aluno na série em que foi matriculado. A associação dos dois indicadores (Gráfico 29) revela a quantidade de alunos excluídos do fluxo normal da 1ª para a 3ª série, tendo como consequências: potencialização do atraso escolar, agravando as dificuldades de aprendizagem; aumento do índice de distorção série-idade na série em que houve retenção; diminuição da matrícula na série seguinte; e não retorno de muitos alunos à escola no ano seguinte.

O Gráfico 29 trata da relação entre a reprovação e abandono escolar em reter o aluno na série em que está matriculado por escola. Assim é possível visualizar o impacto da retenção por série, da 1ª para a 3ª, apresentando a taxa de reprovação e abandono escolar, nessa ordem. Considerando o resultado da soma do percentual de reprovação e abandono escolar, constatou-se:

- A série que mais reteve alunos foi a 1ª, distribuídos da seguinte forma: 15% das escolas detiveram mais de 40% de seus alunos (E1, E6, E12); 25% retiveram entre 0 e 20% de seus alunos (E2, E3, E14, E18 e E20); nas demais escolas (60%), o percentual ficou entre 20 e 40%.
- Na 2ª e 3ª séries, ocorreu diminuição considerável da retenção de alunos, cujos percentuais se concentraram entre 0 e 20% de alunos retidos em 80% das

escolas na 2ª série, com exceção de E1, E6, E12 e E13, que tiveram percentuais entre 20 e 40%; e 95% na 3ª série, excluindo-se a E13, que reteve 20,9% de alunos.

Gráfico 29 – Distribuição da reprovação e abandono por escola e série, ciclo 2012-2014



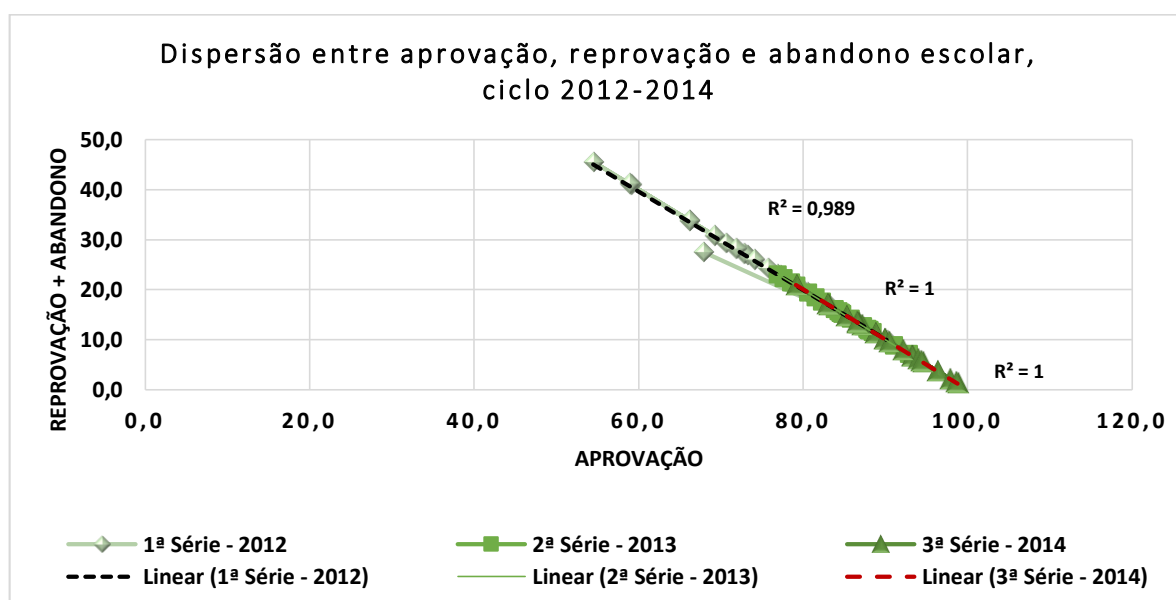
Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

O Gráfico 29 revela o percentual do fracasso escolar e o desafio a ser enfrentado por cada escola em melhorar a qualidade da aprovação e combater a

reprovação e o abandono escolar, o que atualmente exclui muitos jovens da escola. Para tanto, há de se refletir sobre as causas da retenção de cada aluno e como a escola tem lidado com o problema; sobre como as escolas estão acolhendo seus alunos, principalmente os da 1ª série do EM; se o ensino está adequado aos níveis de aprendizagem; e se a escola tem valorizado as competências e habilidades em desenvolvimento dos alunos ou apenas potencializado suas fraquezas.

Os indicadores do MRE das escolas investigadas revelaram correlação linear negativa comprovada através do Gráfico 30. A correlação envolve a associação de duas variáveis, a saber: na horizontal (x) os valores representam o percentual da aprovação, enquanto o eixo da vertical (y) revela o percentual da retenção (reprovação + abandono).

Gráfico 30 – Dispersão entre aprovação, reprovação e abandono escolar, ciclo 2012-2014



Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

A correlação entre as variáveis foi linear negativa, pois a reta é do tipo descendente<sup>36</sup> (CRESPO, 2009), comprovando-se o declínio da 1ª para a 3ª série da retenção resultando no crescimento da aprovação. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) estabeleceu a dimensão da relação entre “aprovação” (x) e “reprovação + abandono”

<sup>36</sup> A reta descendente tem inclinação para a esquerda e por isso sua função é negativa; assim, na medida em que uma variável “y” diminui, o valor de “x” aumenta.

(y) como perfeita e positiva entre as variáveis na 2ª e 3ª séries, considerando  $R^2 = 1$ . Em se tratando da 1ª série, o valor de “R²” aproximado ao número 1 indica forte correlação.

Sendo assim, comprova-se o efeito da diminuição da retenção (reprovação + abandono) no aumento da aprovação ao longo das três séries do EM, além de observar no Gráfico 30 a relação de declínio da 1ª para a 3ª série gradativamente entre as variáveis envolvidas. Esclarece-se que o coeficiente de determinação, segundo Marôco (2011, p. 683), “é uma medida de dimensão do efeito da(s) variável(eis) independente(s) sobre a variável dependente”.

O estudo do MRE revelou e comprovou, através do acompanhamento do mesmo grupo de alunos (ciclo 2012-2014) no Ensino Médio regular, a 1ª série como o grande divisor das águas, determinante no percurso das três séries, ou seja, caso o aluno consiga permanecer com aprovação, terá maior probabilidade de cursar as demais séries. Contudo, o aluno que for reprovado ou desistir estará gerando retenção escolar na série em que está matriculado e diminuição da matrícula da série seguinte. A seguir, análise de mais um problema que dificulta o processo de ensino-aprendizagem gerado pela retenção escolar, a distorção série-idade.

### **6.1.3 Distorção série-idade, ciclo 2012-2014**

O atraso escolar tem sido acompanhado pelos gestores governamentais através da taxa de distorção série-idade. Segundo Souza (2005, p. 97), o atraso pode ocorrer devido a três fatores, a saber: “Primeiro, o atraso do aluno ao entrar na primeira série, quando tem uma idade superior a sete anos. Segundo, cada repetência adiciona um ano ao atraso escolar. Terceiro, o aluno sai da escola por alguns anos e depois retorna”.

No grupo de alunos acompanhados longitudinalmente no Ensino Médio, período 2012-2014, evidenciou-se que a taxa de distorção série-idade dos alunos matriculados na 1ª série era significativa. Portanto, esses alunos certamente estariam incluídos em um ou mais fatores indicados por Souza (2005), fato que se agrava devido à taxa de retenção (abandono mais reprovação escolar) durante o Ensino Médio, que pode ocorrer com o mesmo aluno enquadrado na distorção série-idade, bem como com alunos que seguiam o fluxo normal de sua vida escolar.

Os gestores escolares utilizam como parâmetro para identificar se o aluno está ou não na idade adequada para a série a distribuição de idade por série apresentada no Quadro 20. Vale ressaltar que se priorizaram no Quadro 20 apenas as séries do Ensino Médio e as idades a partir de 14 anos, considerando o perfil do grupo de alunos das escolas investigadas. A partir do levantamento de alunos por série, calcula-se a taxa de distorção série-idade.

Quadro 20 – Parâmetro para cálculo da distorção série-idade do Ensino Médio

		SÉRIES DO ENSINO MÉDIO			
		1ª	2ª	3ª	
PARÂMETRO – IDADE	14	14	14	Idade adequada.	
	15	15	15		
	16	16	16		
	17	17	17	Idade em distorção.	
	18	18	18		
	19	19	19		
	20	20	20		
	21	21	21		
	22	22	22		
	23	23	23		
	24	24	24		
...	...	...			

Fonte: Adaptado da Base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2013.

Em relação ao crescimento longitudinal da taxa de distorção série-idade entre as séries do Ensino Médio, o declínio da distorção não é um fator positivo. Considerando que a análise foi de um mesmo grupo de alunos que ingressou na 1ª série (ano 2012) com um valor “x” de distorção série-idade, sua diminuição na 3ª série (ano 2014) significa que:

- Os alunos em condição de atraso escolar foram novamente excluídos, consequência de abandono ou reprovação escolar;
- O município e/ou escola que manteve a taxa revela maior probabilidade de sucesso no trabalho pedagógico junto a esse grupo abalizado como de risco por ter maiores probabilidades de desistência e reprovação.

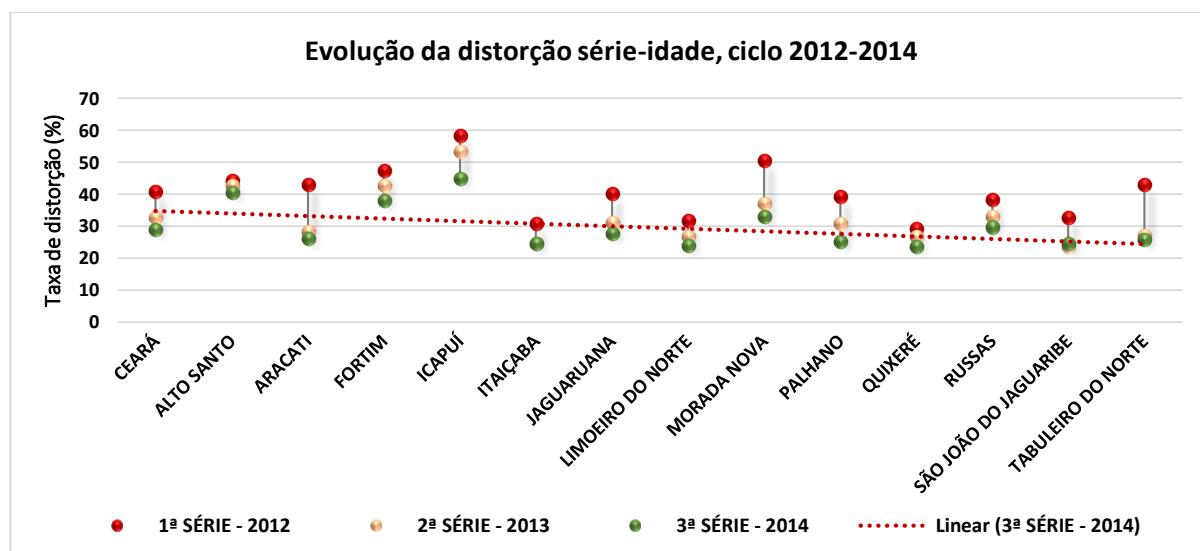
Vale ressaltar que os alunos que abandonaram ou foram reprovados podem retornar aos estudos após passar alguns anos fora da escola. Quando retornam à escola, a informação é contabilizada na taxa de distorção série-idade, fato que influencia o resultado da pesquisa desse indicador, pois o retorno dos alunos na 2ª e 3ª séries que não estavam no ciclo 2012-2014 aumenta a taxa de distorção série-



idade dessas séries, amenizando as perdas geradas pela reprovação e abandono escolar do ciclo em estudo. Assim, embora sejam retratadas a seguir as perdas na taxa de distorção e comprove-se o declínio da 1ª para a 3ª série, os resultados do MRE sinalizaram que a realidade de exclusão dos alunos em atraso escolar é mais grave do que foi revelado nos Gráficos 31, 32 e 33.

O Gráfico 31 distribui longitudinalmente a taxa de distorção série-idade do estado do Ceará e dos 13 municípios da 10ª CREDE nas três séries do Ensino Médio regular. Constatou-se, na análise, diminuição progressiva da taxa de distorção da 1ª para a 3ª série em 84,6% dos municípios investigados, excluindo-se: o município de São João do Jaguaribe, onde houve crescimento positivo da distorção da 2ª para a 3ª série; e Itaiçaba, cujos valores das taxas da 2ª para a 3ª séries apresentaram diferença de um décimo a mais na 3ª série, por isso não se visualiza no gráfico o ponto da 2ª série.

Gráfico 31 – Taxa de distorção série-idade do Ensino Médio regular, ciclo 2012-2014.

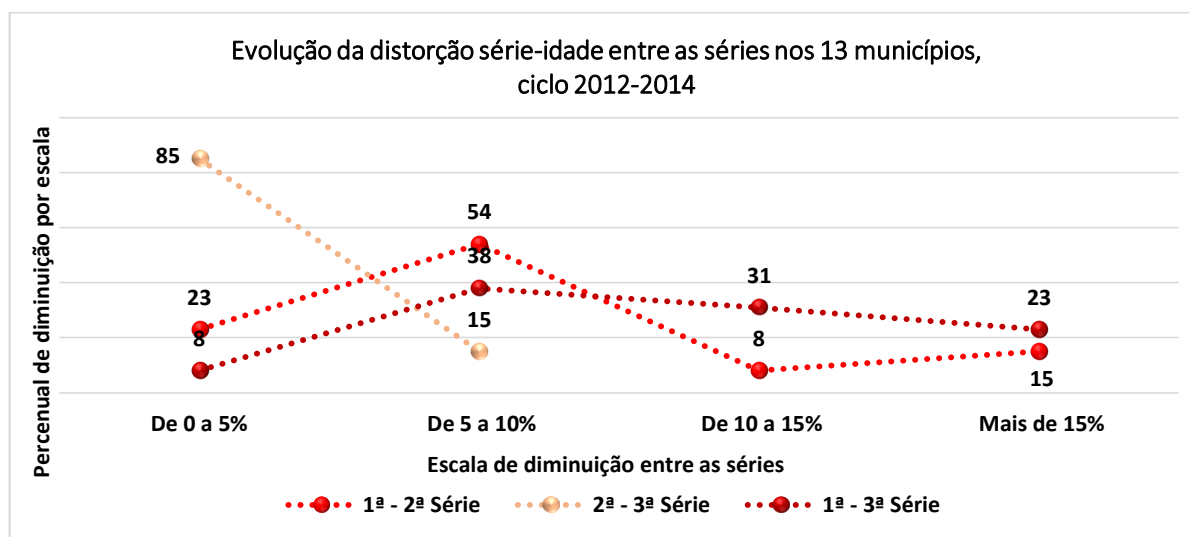


Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

O Gráfico 32 foi construído a partir da diferença das taxas percentuais entre as séries do Ensino Médio (1ª – 2ª série, 2ª – 3ª série e 1ª – 3ª série) e seu resultado foi distribuído em uma escala com os seguintes intervalos: 0 F 5%, 5F 10%; 10F 15%; ≥ 15%. Na sequência, calculou-se o percentual de municípios em cada escala/entre as séries. O estudo revelou que a diferença da diminuição da 1ª para a 2ª série é maior do que das demais transições entre as séries, indicando a concentração de

perda de alunos na 1ª série em situação de distorção série-idade, enquanto da 2ª para a 3ª série 85% dos municípios tiveram perda de 0 a 5%; nessas circunstâncias, a perda da 1ª série tem maior impacto na diminuição da distorção série-idade da 1ª para a 3ª série do Ensino Médio.

Gráfico 32 – Evolução da diferença percentual da distorção série-idade nos 13 municípios, ciclo 2012-2014

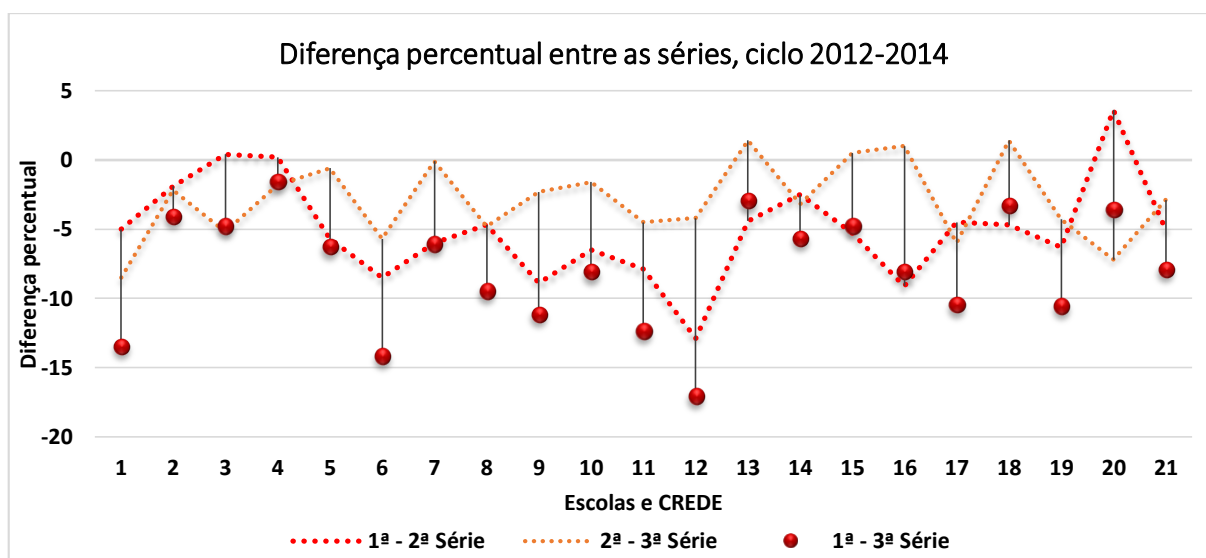


Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

Apesar de o declínio ser o movimento geral em todas as escolas da 1ª para a 3ª série, há algumas escolas que apresentaram crescimento na taxa de distorção da 2ª série (E20, E2 e E4, em ordem decrescente de crescimento) em relação à 1ª série, consequência do número de alunos que tinham desistido de estudar e retornaram na 2ª série do ano 2013, como também do número de alunos repetentes dessa série que cursavam no ano 2012; ambas as situações influenciaram o crescimento da taxa do ciclo 2012-2014. Fato similar ocorreu da 2ª para a 3ª série, com aumento da taxa nesta última nas escolas E13, E18, E16 e E15.

O comparativo da diferença percentual entre as séries de cada escola e o consolidado geral (ponto 21), apresentado no Gráfico 33, evidencia que há variabilidade na evolução do declínio gradativo da 1ª para a 3ª série. Na maioria das escolas, evidencia-se que a diferença percentual de diminuição da taxa de distorção série-idade da 2ª para a 3ª série é menor do que da 1ª para a 2ª série, com exceção das escolas E1, E20, E17, E3, E14, E2 e E4, nessa ordem, da diferença maior para menor.

Gráfico 33 – Comparativo da diferença percentual da distorção série-idade entre as séries de cada escola



Fonte: Elaboração própria fundamentada na base de dados do Ceará – Estatística da Educação no Ceará – Ano Base 2012, 2013, 2014.

A pesquisa desse indicador na perspectiva longitudinal concluiu que a escola precisa ter um olhar diferenciado aos alunos em distorção série-idade, pois têm mais dificuldades para acompanhar o Ensino Médio do que os demais, assim como precisaria cada escola controlar a gravidade desse fluxo por ciclo, através do mapeamento dos alunos de cada ciclo, e acompanhar pedagogicamente ao longo dos três anos. No mapeamento, deve-se isolar o número de alunos que retornam à escola depois de um período de desistência, como também os repetentes. Assim, seria evidenciado com precisão o quanto a escola tem sido incluyente ou excludente de alunos com histórico escolar de dificuldades de aprendizagem.

Após apropriação do quadro real das escolas em relação aos indicadores internos, evidenciaram-se os desafios do Ensino Médio que gestores escolares e professores têm em seu trabalho coletivo para manter a matrícula do ciclo de alunos que entram na 1ª série: melhoria da qualidade da aprovação tendo consequência na diminuição da repetência e abandono escolar e acompanhamento diferenciado da distorção série-idade como indicativo de inclusão escolar.

No intuito de complementar esse quadro, são discutidos a seguir os resultados da evolução do indicador externo “ENEM”, restringindo-se as médias de desempenho das escolas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, período 2011-2014. Contudo, os resultados se referem ao desempenho de grupos

diferentes de alunos no término da educação básica (3ª série), portanto houve um olhar diferenciado ao grupo de alunos do ano 2014 em relação aos demais, pois esse grupo representa o resultado da 3ª série do ciclo investigado na pesquisa.

#### **6.1.4 Indicador externo: desempenho das escolas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ENEM, período 2012-2014**

O ENEM avalia o desempenho do aluno concluinte ou egresso do Ensino Médio por área de conhecimento (BRASIL, 1998a; INEP, 2010a), sendo atualmente a única referência nacional de avaliação da aprendizagem dos alunos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Contudo, essa avaliação tem sido descaracterizada devido a sua função de inclusão do aluno no Ensino Superior.

A função de avaliar o desempenho do aluno com perspectiva de melhoria da qualidade da educação básica não está em evidência no âmbito escolar; isso se deve à política de inclusão dos alunos no Ensino Superior, que desencadeou práticas similares ao vestibular, dentre delas: competitividade e ranqueamento dos resultados desvalorizando cada contexto escolar, bem como problemas e desafios enfrentados por gestores, professores e alunos; restrição de currículo e ensino da matriz de referência de cada área.

A inclusão no ensino superior era para ser considerada no meio educacional como uma consequência natural do aluno com boa aprendizagem. Afinal, independentemente da avaliação a que o aluno seja submetido, se tiver aprendido as temáticas estudadas significativamente, terá bons resultados, não precisando ser preparado especificamente para avaliação externa.

Em contrapartida, a pesquisa evidenciou que os relatórios pedagógicos divulgados com os resultados do ENEM precisam ser enriquecidos com informações que favoreçam o estudo pedagógico por professores e gestores, com dados por escola e aluno. Assim, estariam contribuindo para promoção da autorreflexão interna da organização escolar e de como cada área estaria conduzindo o desenvolvimento de competências e habilidades. Para tanto, faz-se necessário promover uma meta-avaliação do ENEM, ou seja, avaliar a própria avaliação, fazendo uso do parâmetro de qualidade adotado pelo *Joint Committee on Standards for Educational Evaluation* (Comitê Misto sobre Diretrizes para a Avaliação Educacional), que segundo Worthen, Sanders e Fitzpatrick (2004) envolve os elementos:

- a) Utilidade – assegurar que o ENEM forneça as informações adequadas a todos os gestores (governamentais e escolares), professores e alunos;
- b) Viabilidade – garantir que o ENEM seja “realista, prudente, diplomática e moderada” (WORTHEN; SANDERS; FITZPATRICK, 2004, p. 597);
- c) Propriedade – certificar juridicamente que o exame transcorra em todas as suas etapas, preservando eticamente os sujeitos avaliados, incluindo alunos, professores e escola;
- d) Precisão – assegurar que os dados divulgados forneçam as informações adequadas aos diversos públicos interessados, com clareza dos resultados.

A observância de cada um desses elementos dará maior legitimidade ao ENEM e aplicabilidade de suas informações para subsidiar a melhoria do ensino-aprendizagem na escola. Em relação à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, os professores de Biologia, Física e Química precisam ter acesso aos resultados por competência e habilidade em cada edição, para compreensão de quais alunos avaliados apresentaram maiores dificuldades de aprendizagem, como também saber quais alunos dominam. Essas informações associadas às questões da prova e ao perfil de estudantes e professores dariam aos sujeitos envolvidos compreensão dos resultados e dos desafios a serem enfrentados na área.

De acordo com o “Indicador de Nível Socioeconômico das Escolas”<sup>37</sup> divulgado nos resultados do ENEM 2014, as escolas foram caracterizadas nas seguintes categorias: “Muito Baixo”, uma unidade escolar (E14); “Baixo”, dez escolas (E2, E3, E7, E8, E10, E11, E12 e E13); “Médio Baixo”, nove escolas (E1, E4, E5, E6, E9, E15, E17, E19 e E20). As cinco escolas (E1, E5, E6, E15, E17) que alcançaram as médias mais altas na área (intervalo entre 460,95 e 479,42) faziam parte do estrato “Médio Baixo”; as escolas com as médias mais baixas (intervalo abaixo de 440,00 pontos) foram caracterizadas como “Baixo”; e nas demais escolas não houve padrão na associação da média com o indicador.

No intuito de tornar mais clara a análise das médias de desempenho das escolas, adotou-se como referência a distribuição de faixas de proficiência em níveis

---

<sup>37</sup> O grupo de alunos de cada escola é distribuído em um dos estratos “Muito baixo”, “Baixo”, “Médio Baixo”, “Médio”, “Médio Alto”, “Alto”, “Muito Alto”, tendo como parâmetro para sua definição “posse de bens domésticos, renda e contratação de serviços pela família dos alunos e pelo nível de escolaridade de seus pais” (INEP, [2014 ou 2015], p. 1)

de 1 a 5, utilizadas pelo INEP nas edições do ENEM 2013 e 2014 (apresentadas no capítulo 3) e determinadas pela pesquisa de muito crítico (Nível 1), crítico (Nível 2), intermediário (3) e desejado (a partir do Nível 4), termos conhecidos pelos professores das escolas estaduais por serem utilizados na avaliação de larga escala cearense, SPAECE, facilitando assim a compreensão dos resultados.

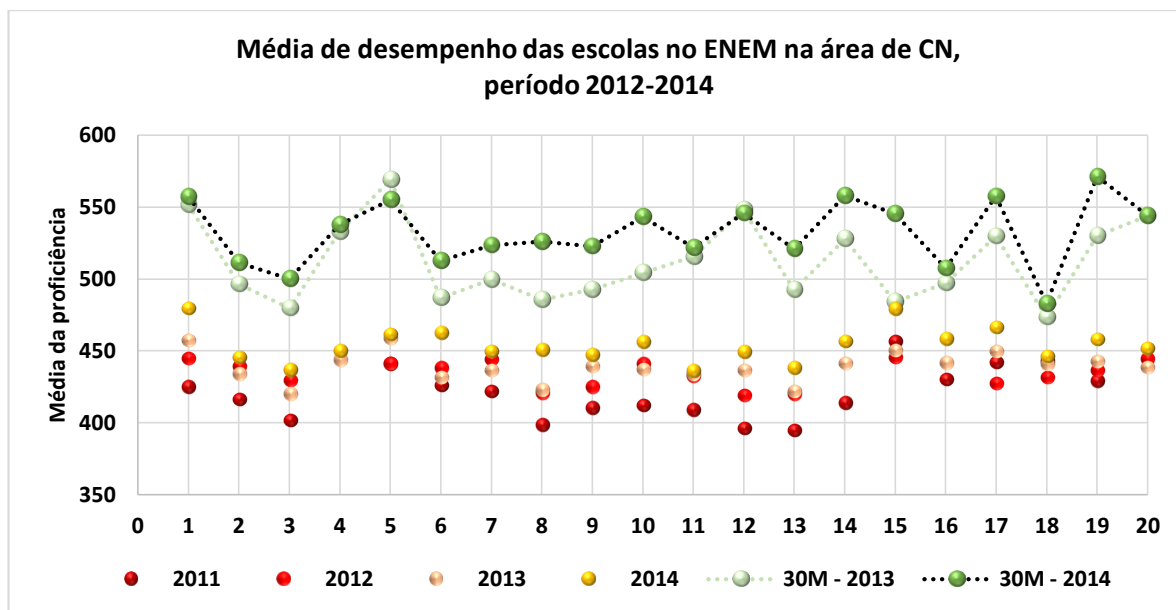
A pesquisa analisou a evolução do resultado do ENEM entre as edições de 2011 a 2014 na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e evidenciou que no geral houve crescimento de 100% das médias das escolas na área. Porém, o crescimento positivo não foi suficiente para aferir que os alunos concluíram o Ensino Médio com nível adequado (Nível 4 – 650,0 a 749,9 e Nível 5 –  $\geq$  750,00).

Na observância da evolução por escola (Gráfico 34), constata-se que esse crescimento só foi progressivo em 40% das escolas (E1, E5, E8, E9, E11, E12, E13, e E19); as demais apresentaram oscilações, compreensíveis por se tratar de quatro ciclos de Ensino Médio com grupos de alunos de diferentes ritmos de aprendizagem. Todavia, evidencia-se que os alunos têm dificuldades acentuadas de aprendizagem na área, pois a média geral de desempenho das escolas na última edição do ENEM, ano 2014 (em destaque de amarelo no Gráfico 34), ficou abaixo de 500 pontos.

De acordo com o INEP (2012c), a escola precisaria garantir a participação de no mínimo 50% de seus alunos matriculados na 3ª série do Ensino Médio para ter sua média calculada, o que justifica a ausência no Gráfico 34 do “ponto na cor vinho”, equivalente à edição do ENEM 2011 nas escolas E4 e E20; e, no ENEM 2012, falta o “ponto na cor vermelho” nas escolas E4, E14 e E16. O trabalho focado dos gestores educacionais em inscrever e mediar a participação dos alunos nos dias do exame tem aumentado o percentual de participação, garantindo a divulgação da média de desempenho de todas as escolas de Ensino Médio regular nas edições do ENEM 2013 e 2014.

Nas variações das distintas edições, comprovou-se que, na edição do ENEM 2012, 15% das escolas tiveram médias de desempenho abaixo da média do ano anterior (E15, E17 e E18); na edição do ENEM 2013, 30% das escolas alcançaram médias inferiores à edição do ano 2012; na edição do ano 2014, 100% das unidades escolares ultrapassaram a média do ano 2013 (Gráfico 34).

Gráfico 34 – Evolução das médias de desempenho das escolas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, ENEM 2011-2014



Fonte: Elaboração própria com base nos dados divulgados pelo INEP.

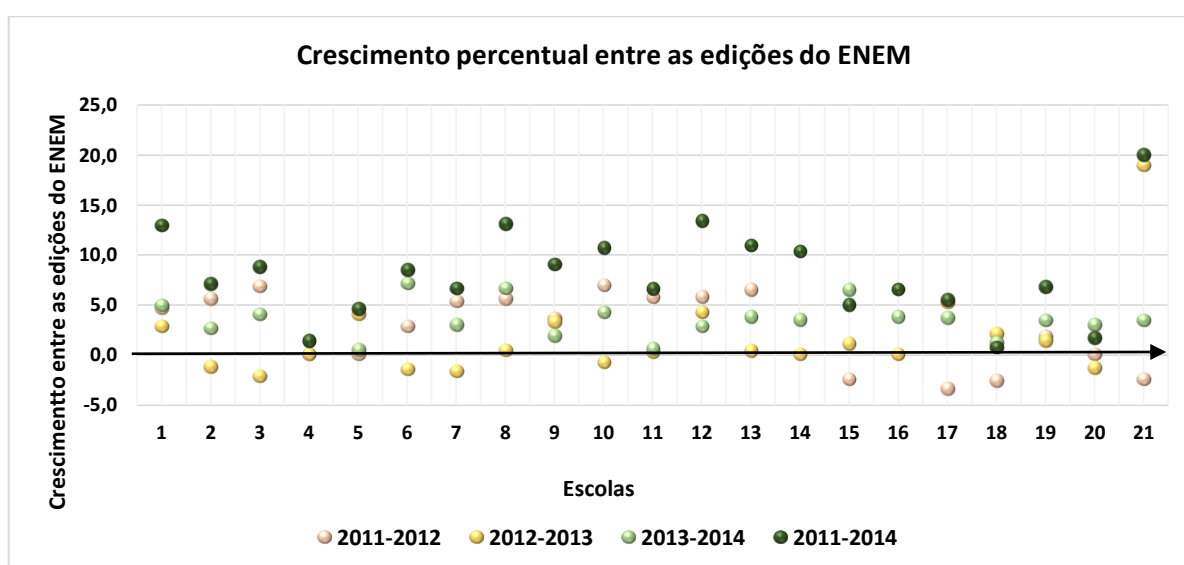
A divulgação dos resultados a partir do ENEM 2013 trouxe como diferencial o destaque da média dos 30 alunos com melhores notas de desempenho por área de conhecimento, viabilizando análise da diferença entre as médias. No Gráfico 34, as médias desses alunos sobressaíram das médias gerais em 100% das escolas nas edições do ENEM 2013 e 2014, comprovando um contraste dentro de um mesmo grupo. Contudo, quando comparadas entre si, as médias de desempenho das 30 melhores notas dos anos 2013 e 2014 apresentaram baixa heterogeneidade em 55% das escolas (Gráfico 35).

A variação do crescimento percentual das médias gerais entre as edições do ENEM em cada escola foi apresentada no Gráfico 35, sendo possível evidenciar entre os anos 2011 e 2014 crescimento de 20% na média de desempenho na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias da 10ª CREDE (representada no Gráfico pelo nº 21). Contudo, entre as edições houve variações, a saber:

- ENEM 2011-2012** – crescimento positivo em 60% das escolas com variação entre 1,8 e 7%, excetuando-se a E5 com crescimento nulo, e 15% cresceram negativamente (E15, E17 e E18) com variação de -3,4 a -2,5%. Em 20% das escolas, não foi possível aferir por ausência de média em um dos dois anos analisados;

- b) **ENEM 2012-2013** – 55% das escolas tiveram crescimento positivo oscilando entre 0,2 e 5,2%; 30% cresceram negativamente com variação entre -0,8 e -1,7% (E2, E3, E6, E7, E10 e E20). Não foi possível estimar o crescimento das escolas E4, E14 e E16 devido à ausência de média de desempenho nos dois anos (E4) ou em um dos anos calculados;
- c) **ENEM 2013-2014** – 100% das escolas cresceram com variação de 0,7 a 13,4%, com destaque para as escolas E12, E8, E13, E10 e E14 em ordem decrescente, ficando no intervalo percentual de 10 a 13,4%.

Gráfico 35 – Comparativo do crescimento percentual entre as edições do ENEM 2011-2014

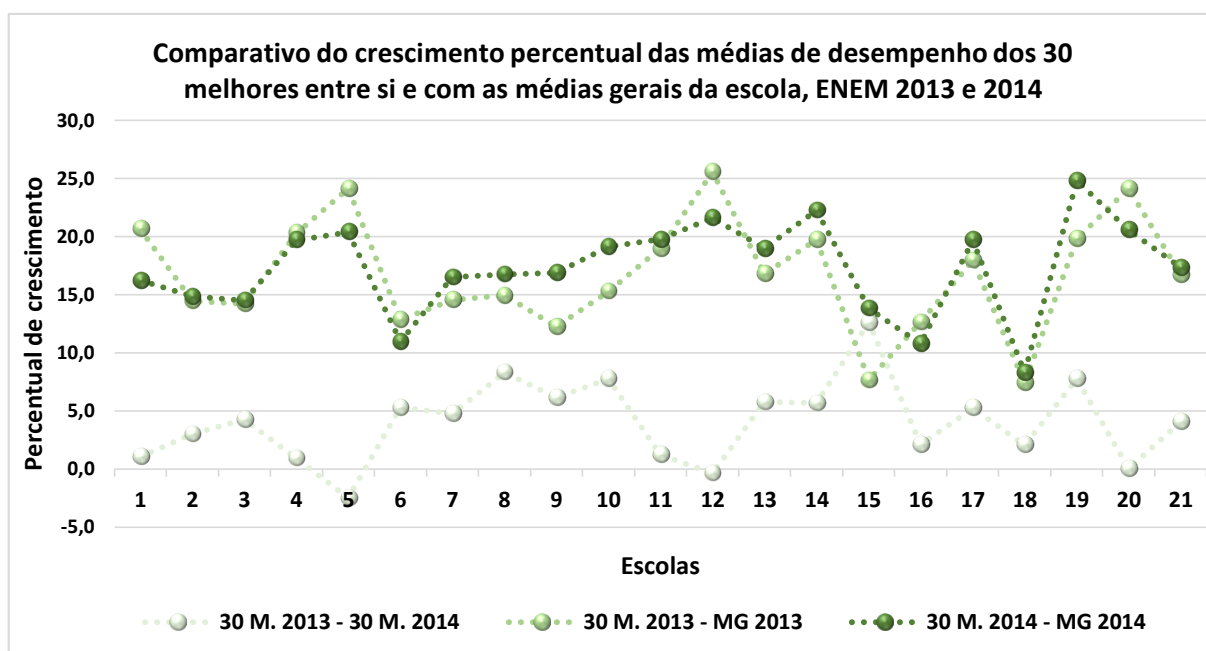


Fonte: Elaboração própria com base nos dados divulgados pelo INEP.

Especificamente as médias dos 30 melhores foram comparadas entre si e com as respectivas médias gerais do ENEM 2013 e 2014. Assim, comprovou-se que, entre os 30 melhores dos anos 2013 e 2014, o crescimento percentual e a amplitude total são os mais baixos entre os comparativos (Gráfico 36), com exceção da escola E15, cujo crescimento de 12,6% é superior ao comparativo do crescimento percentual entre os 30 melhores do ENEM 2013 com a média geral da escola. Quando se comparou a média dos 30 melhores desempenhos dos alunos com a média geral da escola, evidenciou-se o distanciamento considerável entre alunos do mesmo grupo, comprovando-se a heterogeneidade na aprendizagem na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Nesse comparativo, a CREDE alcançou respectivamente 4,1, 16,7 e 17,3%, podendo ser observado no Gráfico 36 por escola.



Gráfico 36 – Demonstrativo do crescimento percentual entre as médias de desempenho dos 30 melhores de cada escola e médias gerais, ENEM 2013 e 2014

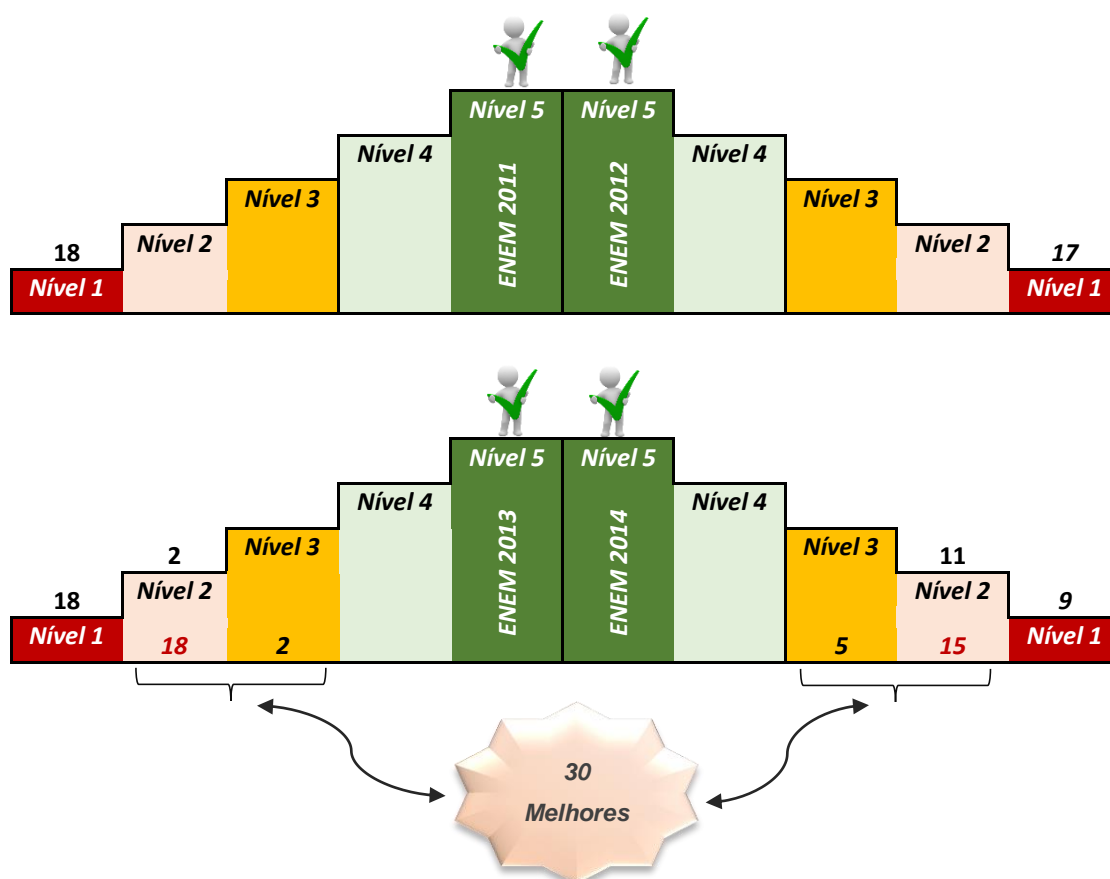


Fonte: Elaboração própria com base nos dados divulgados pelo INEP.

Na distribuição quantitativa das escolas por nível de desempenho considerando as médias gerais do ENEM 2011 a 2014, evidencia-se: ENEM 2011 e 2012, concentração de 100% das escolas com médias divulgadas no Nível 1, muito crítico, ou seja, os alunos só conseguem resolver questões muito simples, não sabendo fazer uso do conhecimento científico contextualizado para resolver situações do cotidiano; nas edições do ENEM 2013 e 2014, 10% e 55% respectivamente evoluíram para o Nível 2, abalizado como crítico, o que significa que esses alunos conseguiam aplicar determinados conceitos em situações-problema simples.

Já a média dos 30 melhores alunos nas edições do ENEM 2013 e 2014, em destaque na Figura 10, no interior dos degraus de cada nível, concentrou-se no Nível 2, de 90 e 75%, nessa ordem, e 10 e 25% respectivamente indicaram médias de desempenho no Nível 3, apontado como intermediário; os alunos nesse nível desenvolveram competências e habilidades que lhes conferiram condições de resolver questões com certa complexidade.

Figura 11 – Quantitativo de escolas por nível de desempenho, ENEM 2011-2012



Fonte: Elaboração própria.

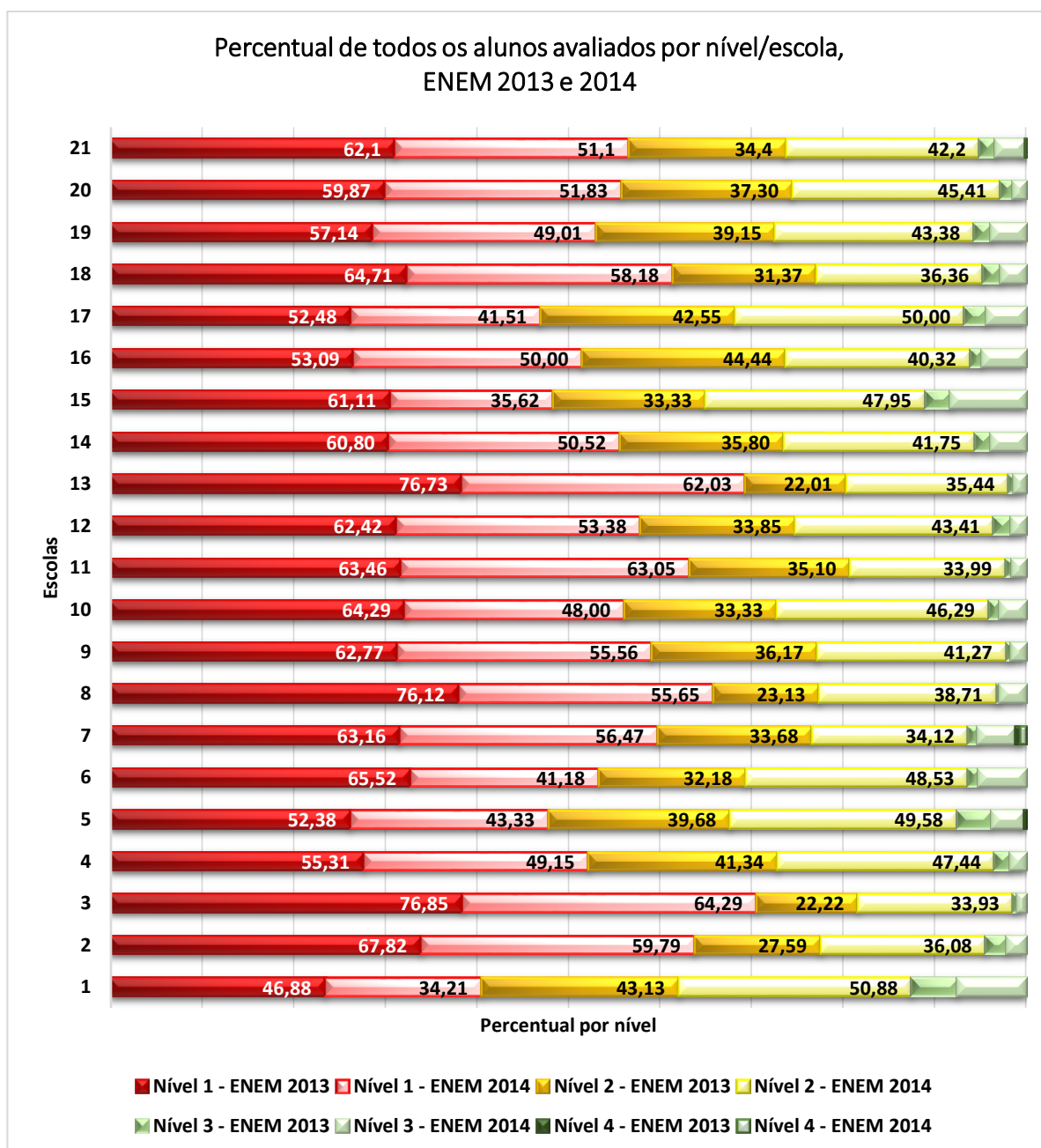
A expectativa é que a aprendizagem dos alunos atinja médias equivalentes aos Níveis 4 e 5 (adequados), assim terão desenvolvido as oito competências<sup>38</sup> úteis para a vida em sociedade, avaliadas nas edições do ENEM (INEP, 2013b). Porém, a melhora na média das escolas nas edições do ENEM 2013 e 2014 não foi suficiente para sanar as dificuldades de aprendizagem dos alunos da 3ª Série, que concluíram o Ensino Médio com desempenhos entre “Muito crítico” e “Crítico” sem ter desenvolvido as competências previstas para a área.

Nas edições do ENEM 2013 e 2014, o INEP divulgou o percentual total de alunos por nível de desempenho de cada escola; através dessa informação, foi possível analisar a evolução entre os níveis, comparando os percentuais através do Gráfico 37, e aferir que 100% das escolas diminuíram o percentual de alunos concentrados no Nível 1, cujos percentuais migraram em 65% das escolas para os

<sup>38</sup> Competências discutidas no Capítulo 3, distribuídas nos Quadros 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16.

Níveis 2 e 3, enquanto 35% cresceram em um dos Níveis 2 ou 3; no Nível 4, apenas a E7 apresentou percentual de alunos de 1,05% e 1,18%, nessa ordem, nas duas edições consecutivas do ENEM (2013-2014).

Gráfico 37 – Evolução percentual entre os níveis de desempenho na área de Ciências da Natureza, ENEM 2013 e 2014



Fonte: Elaboração própria com base nos dados divulgados pelo INEP.

A distribuição do percentual de alunos por nível é uma informação significativa para escola, pois reflete o resultado do trabalho ensino-aprendizagem da

área e a capacidade dos alunos em resolver situações-problema fazendo uso de conceitos científicos contextualizados, reconhecendo-os e sabendo aplicá-los. Quanto mais alto o nível, maior a capacidade do aluno de resolver questões mais complexas.

Os gestores e professores precisam fazer uso dessa informação para subsidiar reflexão e discussão sobre o currículo ensinado, indicando o que realmente é importante para a compreensão do mundo e sua aplicabilidade na vida em sociedade, como aponta Chassot (2011); se o ensino está voltado para o desenvolvimento de competências, instigando a curiosidade dos alunos, ou se ainda valoriza a memorização e o treinamento de resolução de exercícios. Importante avaliar também se seus alunos sabem estudar, no sentido de ter um tempo reservado para as atividades escolares e aprofundamento das temáticas exploradas em sala; caso não, estimulá-los a rotinas diferenciadas que privilegiem o estudo, além de envolvê-los em projetos de pesquisa que explorem os problemas locais.

Refletir e discutir sobre a realidade escolar (indicadores internos e externo), tendo como foco o perfil de alunos e suas dificuldades de aprendizagem na escola, é o primeiro passo para planejar uma proposta adequada de alfabetização científica nas disciplinas de Física, Química e Biologia, estimulando a permanência do aluno na escola com ensino rico em significados e sentidos, melhorando a qualidade da aprovação e fazendo os alunos acreditarem que são capazes de aprender e superar suas dificuldades com a mediação do professor.

## **6.2 Perfil da formação de professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, período 2012-2013**

O número de professores graduados tem crescido anualmente nas escolas públicas de educação básica, resultado da exigência legal para exercer a profissão docente. De acordo com os “Dossiês por localidade” do Observatório do PNE sobre “Formação de professores”, o Brasil no ano de 2009 tinha em suas escolas 69,1% de professores com nível superior, enquanto no ano de 2013 registraram-se 77,5%. No estado do Ceará, também houve crescimento no percentual de professores com Ensino Superior, saindo de 66,6% no ano de 2009 para 71,4% no ano letivo de 2013.

A exigência da formação em nível superior para exercer a docência estimulou a expansão de cursos de Ensino Superior no interior do estado do Ceará, facilitando o acesso à graduação. Porém, esse crescimento não foi suficiente para

sanar a carência de professores habilitados nas séries finais do Ensino Fundamental na área de Ciências da Natureza. No ano de 2009, o Ceará tinha em suas escolas apenas 7,4% de professores habilitados ensinando Ciências nas séries finais do EF; com a expansão, esse número alcançou a marca de 22,5%, ou seja, apesar do crescimento de 15,1 pontos percentuais, encontravam-se nas salas de aula 77,5% de docentes que não possuíam habilitação para ensinar Ciências.

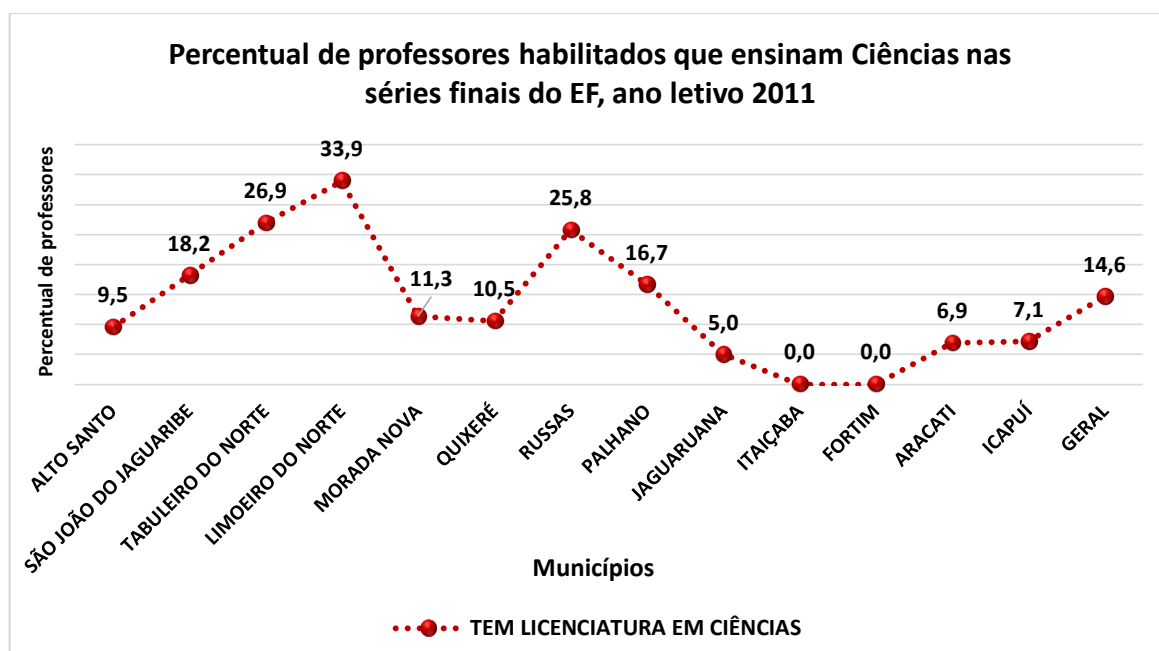
A carência de professores habilitados a ensinar Ciências no EF gera consequências para a qualidade do ensino de Ciências. O professor sem habilitação terá dificuldades em planejar e desenvolver aulas inovadoras e significativas que estimulem os alunos a ter capacidade de análise, questionamento e argumentação, devido à falta de conhecimento e domínio do que se propõe a ensinar na disciplina.

A compreensão dos termos, conhecimentos e conceitos científicos pelo professor é o primeiro eixo apontado por Sasseron e Carvalho (2008) como necessário para alfabetizar cientificamente; a carência dessa compreensão tornará o professor refém do livro didático, seguindo a linha do ensino transmissivo tradicionalista, que geralmente segue características apontadas por Chassot (2011) que precisam ser combatidas, a saber: ensino de Ciências asséptico, dogmático, abstrato, a-histórico e ferreteador na avaliação.

A insegurança do professor em relação ao domínio de conhecimento dificulta sua interação e troca com os alunos, prejudicando a articulação entre ensino e aprendizagem, como também pode estimular a perda de interesse dos alunos pela área, em parte pela falta de clareza do significado e aplicabilidade dos conhecimentos ensinados para a vida em sociedade.

O grupo de alunos investigados do EM (ciclo 2012-2014) na pesquisa longitudinal estava no ano letivo 2011 cursando o 9º ano do EF. A partir dos dados apresentados nos “Dossiês por localidade” do Observatório do PNE, analisou-se o percentual de professores habilitados que ensinavam Ciências nas séries finais (Gráfico 38). Os 13 municípios possuem percentuais aquém de sua real necessidade, em destaque os municípios de Fortim e Itaiçaba, cujo percentual (0%) indica que não havia nenhum professor licenciado para ensinar Ciências, e os municípios de Alto Santo, Jaguaruana, Aracati e Icapuí, com percentuais de professores habilitados abaixo de 10%.

Gráfico 38 – Distribuição do percentual de professores habilitados para ensinar Ciências nas séries finais do EF, ano letivo 2011



Fonte: Elaboração própria com base nos “Dossiês por localidade” do Observatório do PNE.

A distribuição percentual por município no Gráfico 38 retrata a gravidade da carência de professores habilitados para ensinar Ciências nas séries finais do EF, fato que pode ter prejudicado o desenvolvimento das habilidades previstas para essa etapa da educação básica, fundamentais para o aprofundamento dos conteúdos previstos no Ensino Médio. Importante lembrar que a disciplina de Ciências no 9º ano do EF explora a introdução básica dos conteúdos de Física e Química; as consequências desse ensino-aprendizagem se revelam no grau de dificuldade do aluno em compreender determinados conceitos no EM.

Em se tratando do perfil de formação no Ensino Médio, o mapeamento realizado nas 20 unidades escolares teve como objetivo investigar a formação dos professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, em efetiva regência nas escolas regulares de EM da 10ª CREDE, período 2012-2013. Para tanto, utilizou-se o instrumento “Mapeamento do perfil de formação/IES e lotação dos professores da 10ª CREDE, período 2012-2013” (Apêndice F) para coleta das informações necessárias à identificação da licenciatura/IES de cada professor, bem como se a IES era pública ou privada. Em seguida, associou-se a habilitação do professor com as disciplinas que ensinava tendo como parâmetro o Quadro 18, utilizando as categorias:

ensina dentro da habilitação, ensina dentro e fora da habilitação, ensina fora da habilitação.

Entre os anos de 2012 e 2013, encontraram-se na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, incluídos os professores de Matemática, respectivamente, 237 e 239 professores em efetiva regência de sala de aula, contados apenas uma vez, considerando que alguns ensinavam em mais de uma escola. Excluíram-se do mapeamento aqueles que ensinavam em turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) ou estavam lotados apenas nos ambientes escolares como Sala de Multimeios e Laboratório Educacional de Informática.

Entre as licenciaturas dos professores que ensinavam na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, encontraram-se algumas peculiaridades, a saber: um número considerável de professores foi certificado pela UVA, porém os cursos foram oferecidos por instituições parceiras dessa universidade nos municípios de origem da maior parte dos professores, com a cobrança de pagamento de mensalidade. Assim, nessas situações, o curso/IES foi caracterizado como privado, pois gerou despesa para o professor; e identificou-se uma variedade de denominações para os cursos que conferiam ao professor a habilitação para ensinar uma ou mais disciplinas da área, assim o resultado se consolidou a partir da disciplina em que o professor foi habilitado.

O resultado do mapeamento das IES responsáveis pela formação do professor da 10ª CREDE evidenciou os seguintes perfis de licenciatura:

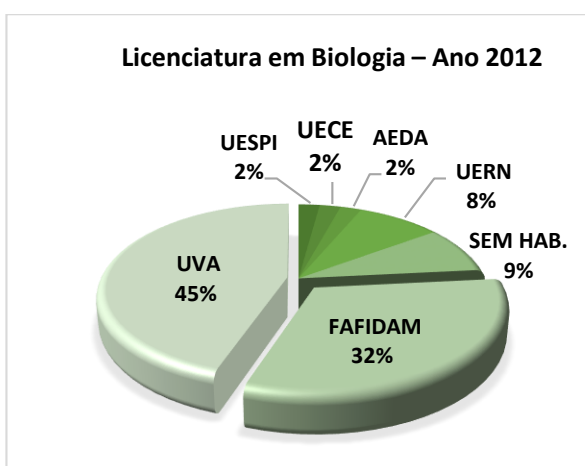
- a) **Licenciatura em Biologia** (Gráficos 39 e 40) – As IES em destaque nessa licenciatura, com 77% de recorrência nos dois anos investigados, foram UVA e FAFIDAM. Em se tratando do mantenedor, tanto em 2012 quanto em 2013, 48% dos professores haviam cursado instituições públicas, a saber: estaduais, FAFIDAM<sup>39</sup>, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e Universidade Estadual do Piauí (UESPI); municipal, Autarquia Educacional do Araripe (AEDA).

---

<sup>39</sup> A FAFIDAM é uma das faculdades da UECE. Na pesquisa, foi destacada da UECE para diferenciar o local em que o professor cursou o ensino superior, se em Limoeiro do Norte ou em outras sedes da UECE.

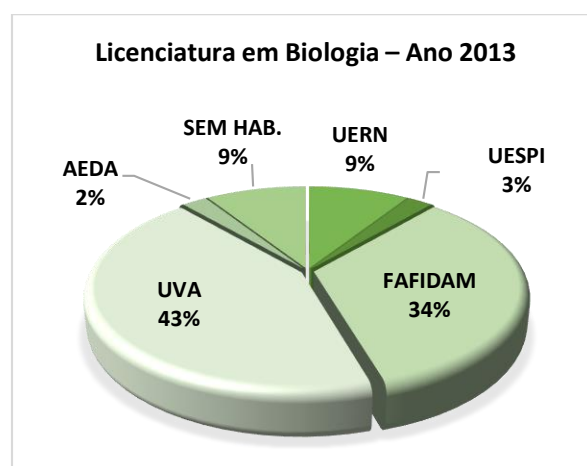
No ano de 2012, havia professores formados em Biologia pela UVA nos 13 municípios, com maior número de concentração em Aracati e Icapuí; em 2013, foi recorrente em 11 dos 13 municípios, excluindo-se Alto Santo e Quixeré. Os professores licenciados pela FAFIDAM se concentraram em sete municípios nos dois anos consecutivos (Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Palhano, Quixeré, Russas e Tabuleiro do Norte), com números representativos em Jaguaruana, Morada Nova e Quixeré.

Gráfico 39 – Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Biologia, ano 2012



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 40 – Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Biologia, ano 2013



Fonte: Elaboração própria.

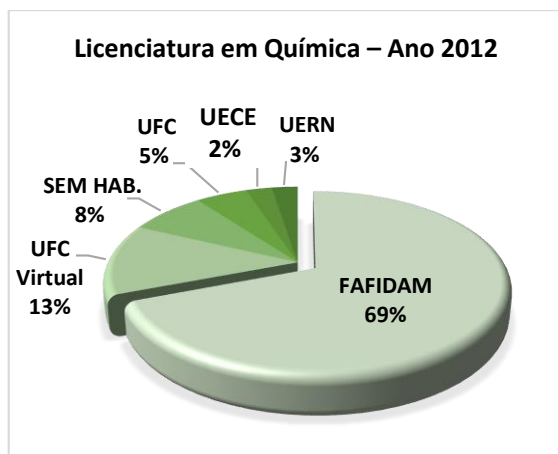
No geral, 91% dos professores que ensinavam Biologia eram licenciados. Os 9% de professores que ensinavam Biologia sem habilitação detinham a seguinte formação: bacharel em Ciências Biológicas; tecnólogo em Saneamento Ambiental; tecnólogo em Tecnologia dos Alimentos; e Pedagogia.

b) **Licenciatura em Química** – 69% e 73% dos professores, nessa ordem, nos anos 2012 e 2013, cursaram Química na FAFIDAM; 92 e 93% dos professores em efetiva regência cursaram em instituições públicas. Constatou-se que em ambos os anos havia 9% de professores ensinando Química que não possuíam a respectiva licenciatura (Gráficos 41 e 42).



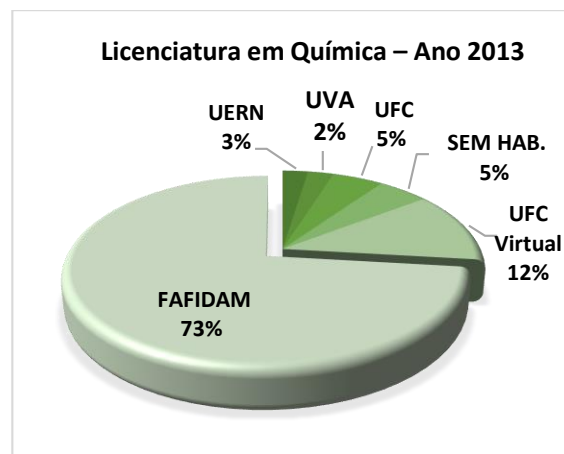
A Universidade Federal do Ceará (UFC) foi destacada duas vezes, nos Gráficos 41 e 42, para apontar os 13 e 12% dos professores, nos anos 2012 e 2013, nessa ordem, que fizeram seus cursos de Química na região da 10ª CREDE, no Instituto UFC Virtual, em parceria com a Universidade Aberta do Brasil, no polo de Aracati. Assim, na região se evidencia a expansão de mais um curso da área de Ciências da Natureza que anteriormente era ofertado apenas pela FAFIDAM. Oportunamente, constata-se concentração desses professores nos municípios de Aracati e Fortim no ano de 2012 e exclusivamente em Aracati no ano de 2013.

Gráfico 41 – Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Química, ano 2012



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 42 – Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Química, ano 2013



Fonte: Elaboração própria.

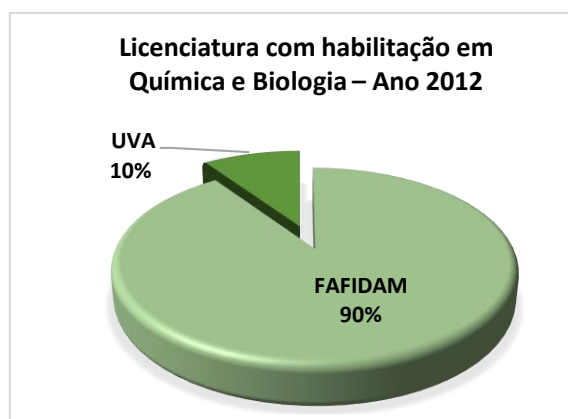
A licenciatura de Química da FAFIDAM se destacou em números do perfil de formação dos professores em efetiva regência que ensinavam Química nas escolas estaduais do EM regular, sendo recorrente em nove municípios. Os municípios de Aracati, Fortim, Icapuí e Limoeiro do Norte (sede da FAFIDAM) não tiveram professores que cursaram nessa instituição no ano de 2012; em 2013, a FAFIDAM tem licenciados nas escolas estaduais de 10 municípios da 10ª CREDE, exceto Aracati, Fortim e Icapuí. UERN, UFC e UECE aparecem na formação dos professores nos municípios de Icapuí e Aracati.

Em relação ao perfil de formação dos professores que ensinavam sem possuir a licenciatura em Química, evidenciaram-se as seguintes formações: tecnólogo em Petróleo e Gás e tecnólogo em Recursos Hídricos – Saneamento

Ambiental, nos dois anos consecutivos; tecnólogo em Alimentos, apenas no ano de 2012.

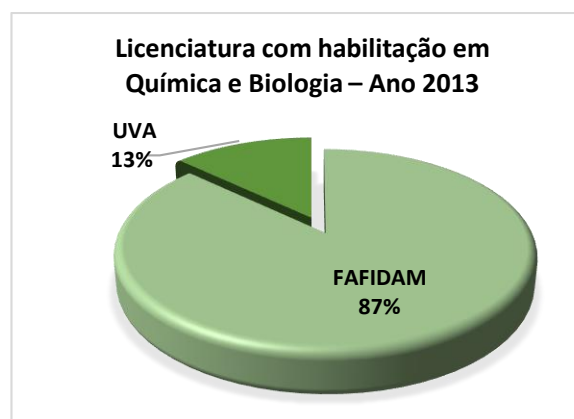
c) **Licenciatura com habilitação em Química e Biologia** – Os professores detentores dessa licenciatura são provenientes de duas IES, UVA e FAFIDAM, destacando-se esta última com mais de 85% nos dois anos mapeados, conforme apresentado nos Gráficos 43 e 44. Considerando que o curso certificado pela UVA teve custos para esses professores, apenas 90 e 87% dos professores, respectivamente nos anos 2012 e 2013, frequentaram cursos públicos, mantidos pelo governo do estado do Ceará.

Gráfico 43 – Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados com habilitação em Química e Biologia, ano 2012



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 44 – Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados com habilitação em Química e Biologia, ano 2013



Fonte: Elaboração própria.

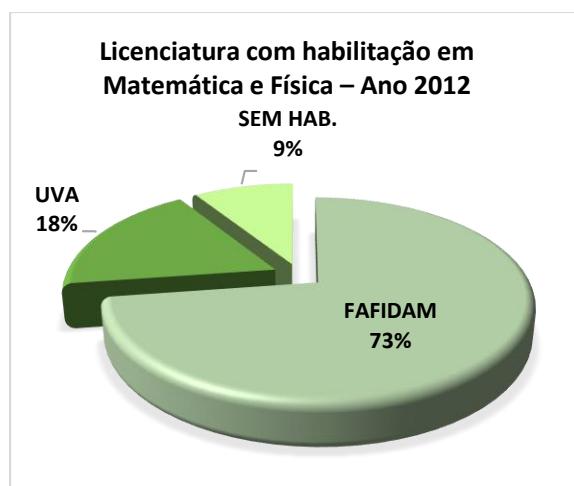
Os professores com essa licenciatura, em sua maioria, ensinavam uma das duas disciplinas, sinalizando preferência por Química ou Biologia, embora se tenha encontrado em municípios menores professores que ensinavam as duas disciplinas.

Apesar de a FAFIDAM deter maior representatividade na formação dos professores licenciados com habilitação em Química e Biologia, sua concentração na 10ª CREDE se limitou a quatro municípios nos dois anos investigados, a saber: Limoeiro do Norte, Morada Nova, Russas e São João do Jaguaribe, com destaque

aos três primeiros pelo número superior de professores. A UVA foi recorrente nos anos 2012 e 2013 na escola estadual de EM do município de Alto Santo.

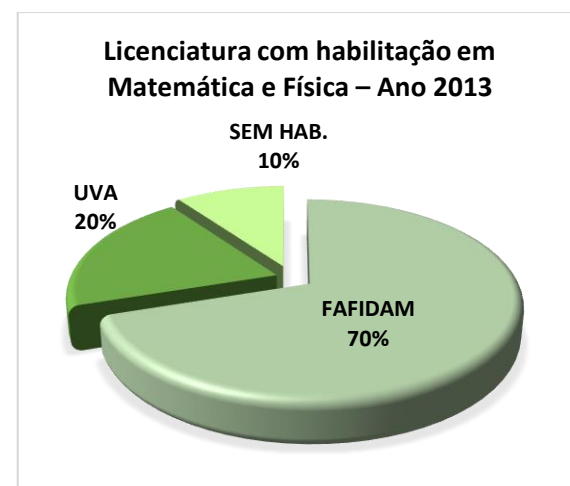
d) **Licenciatura com habilitação em Matemática e Física** – Nos dois anos consecutivos, identificou-se que 73 e 70% dos professores com essa habilitação estudaram na FAFIDAM (Gráficos 45 e 46), assim mais de 70% cursaram em instituição pública. Registra-se no ano de 2013 diminuição dessa taxa com migração de 2 pontos percentuais para a instituição UVA e 1 ponto percentual para professores que ensinam sem habilitação; este último sinaliza aumento da carência de professores.

Gráfico 45 – Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados com habilitação em Matemática e Física, ano 2012



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 46 – Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados com habilitação em Matemática e Física, ano 2013



Fonte: Elaboração própria.

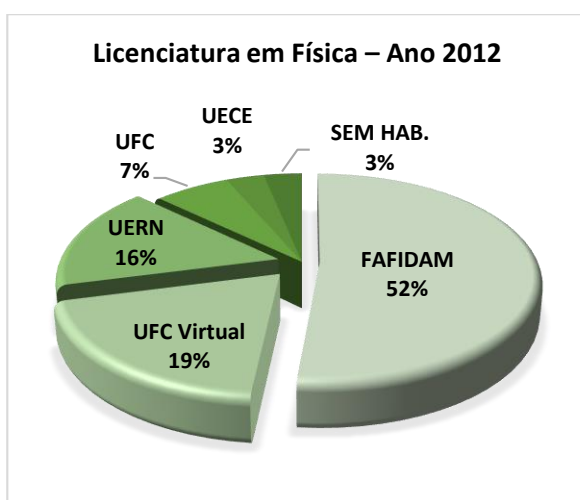
Dos seis municípios em que foi identificada essa licenciatura, destacaram-se pela concentração representativa do número de professores os municípios de Limoeiro do Norte, Morada Nova e Russas nos dois anos consecutivos.

Nos dois anos mapeados, identificaram-se 9 a 10% de professores ensinando Matemática e Física sem licenciatura específica. No perfil de formação desses professores, identificaram-se: Engenharia Agrônoma, Ciências da Computação e Licenciatura no curso de formação de professores para as séries finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio (sem habilitação específica para uma

das disciplinas do EF e EM). Vale ressaltar que, embora este último não tenha habilitação para as disciplinas, tinha especialização em “Matemática e Ensino”.

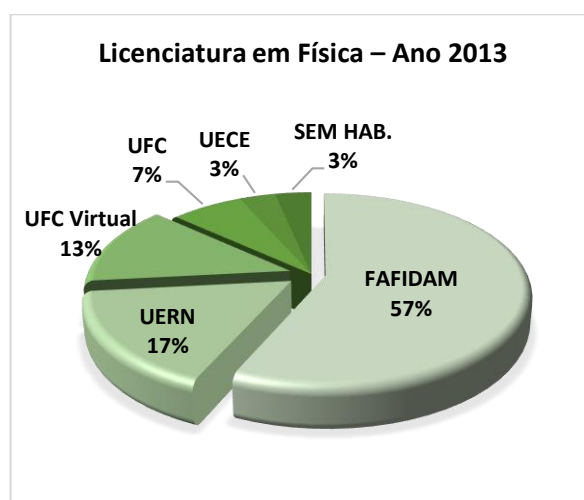
e) **Licenciatura em Física** – Os Gráficos 47 e 48 retratam as instituições em que os professores cursaram graduação em Física. Embora a FAFIDAM novamente se destaque com um percentual maior em ambos os anos, há presença de outras IES com percentuais representativos.

Gráfico 47 – Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Física, ano 2012



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 48 – Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Física, ano 2013



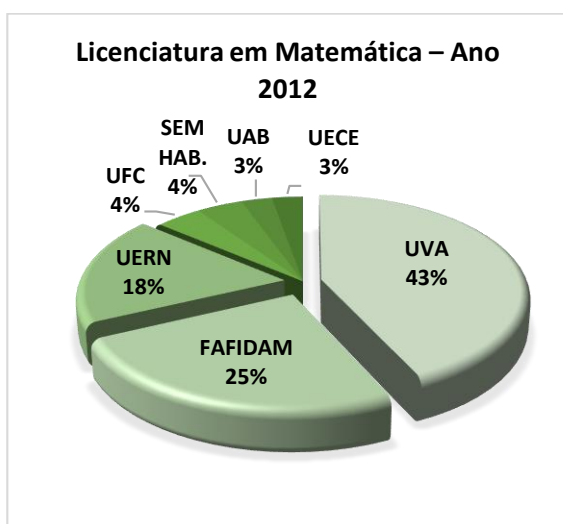
Fonte: Elaboração própria.

Os professores que cursaram Física através da UFC Virtual estavam ensinando nas escolas estaduais de EM dos municípios de Aracati e Palhano nos anos 2012 e 2013, registrando-se em Fortim no ano 2013; os professores formados pela UERN foram identificados nas escolas estaduais dos municípios de Aracati, Icapuí e Itaiçaba nos dois anos letivos de 2012 e 2013, e no município de Fortim apenas no ano 2012. A FAFIDAM esteve presente em seis dos treze municípios, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Quixeré, Russas e Tabuleiro do Norte, nos dois anos investigados.

O percentual de professores sem habilitação em Física representa apenas um docente, tanto em 2012 quanto em 2013, tendo o referido professor formação em tecnologia em Mecatrônica Industrial pelo IFCE.

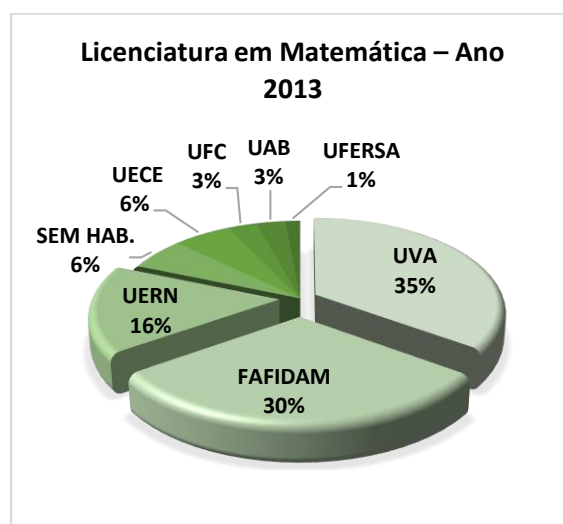
f) **Licenciatura em Matemática** – Essa licenciatura foi contabilizada no mapeamento porque se observaram alguns professores dessa licenciatura ensinando Física ou complementando sua carga horária em disciplinas da área de Ciências da Natureza. Três IES se destacaram nos Gráficos 49 e 50 como responsáveis pela formação docente em Física: UVA, FAFIDAM e UERN, nessa ordem, nos anos 2012 e 2013. Comparando os dois anos, constatou-se diminuição percentual de professores formados pela UVA e crescimento de professores formados pela FAFIDAM e UERN.

Gráfico 49 – Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Matemática, ano 2012



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 50 – Distribuição das IES responsáveis pelos licenciados em Matemática, ano 2013



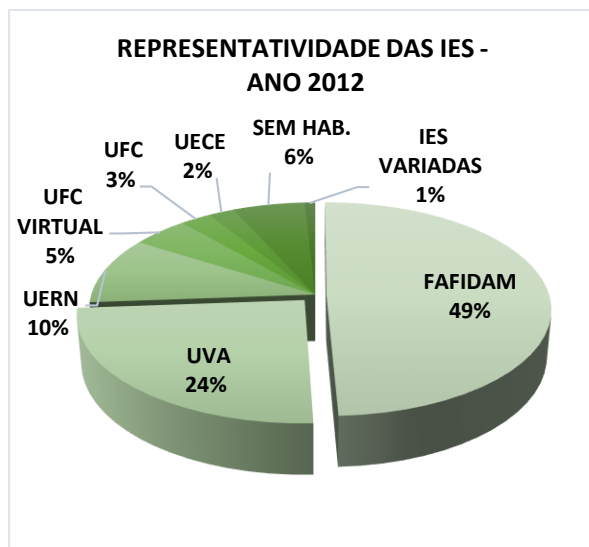
Fonte: Elaboração própria.

Nessa licenciatura, encontrou-se um número maior de professores com “Licenciatura no Curso Especial de Formação Pedagógica”, com indicação no diploma de que o professor estava “apto” para ensinar variadas disciplinas, dentre elas Matemática.

No consolidado geral da representatividade das IES na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na 10ª CREDE, apresentado nos Gráficos 51 e 52, constatou-se que nos anos de 2012 e 2014 as escolas tinham em efetiva regência de sala 49 e 52%, respectivamente, de professores que cursaram suas licenciaturas na

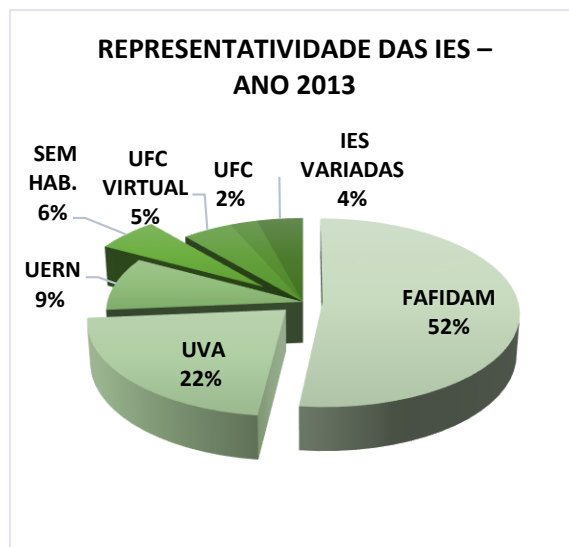
FAFIDAM. Em sequência, a UVA aparece com significativo percentual de professores, 24 e 22%.

Gráfico 51 – Representatividade das IES na área de CN na 10ª CREDE, ano 2012



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 52 – Representatividade das IES na área de CN na 10ª CREDE, ano 2013



Fonte: Elaboração própria.

A Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN) se destaca entre os professores dos municípios de Aracati e Icapuí pela proximidade desses municípios com a cidade de Mossoró (RN), local de sede da UERN. Vale salientar que geralmente os licenciandos têm incentivos em seus municípios de transporte para deslocamento, facilitando o acesso à universidade. Oportunamente se destaca também no município de Aracati a UFC Virtual, com fácil acesso aos professores ou interessados em cursar Física pelo funcionamento do polo na sede da cidade.

A FAFIDAM recebe estudantes de vários municípios do Vale do Jaguaribe, dentre esses grande parte dos municípios sob a jurisdição da 10ª CREDE, a saber: concentração maior nos municípios vizinhos à cidade de Limoeiro do Norte, sede da FAFIDAM, como Morada Nova, Russas, Quixeré, Tabuleiro do Norte; na sequência, Palhano, Jaguaruana, Alto Santo, São João do Jaguaribe e Itaiçaba.

Muitos dos professores em efetiva regência nas escolas nos anos 2012 e 2013 enfrentaram deslocamento de seus municípios para assistir às aulas na FAFIDAM, geralmente com apoio das Prefeituras Municipais, que concediam o transporte diariamente.

Em se tratando da UVA, segunda instituição de maior incidência, apenas um professor com licenciatura em Ciências e habilitação em Matemática informou ter estudado na UVA, sede em Sobral; os demais estudaram através dessa universidade no próprio município ou em cidades vizinhas, cujos cursos estavam sob responsabilidade de institutos que mantinham parceria com a UVA, universidade certificadora.

Diante do resultado do perfil de formação dos professores com suas respectivas IES na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na 10ª CREDE e da necessária renovação do ensino das disciplinas dessa área em uma perspectiva de alfabetização científica (CHASSOT, 2011; 2003; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; CACHAPUZ et al., 2005), há de se promover aproximação entre as IES e as escolas de educação básica.

A formação docente precisa ser direcionada para a atuação do futuro professor na educação básica, preparando-o para que seu ensino propicie aprendizagens significativas ao aluno, cujo conhecimento favorecerá a compreensão do mundo natural, auxiliando-o nas tomadas de decisões que envolvam análise, raciocínio e reflexão de questões científicas; desenvolvimento de competências para fazer uso de evidências que fundamentem argumentações e conclusões; e socialização de seu posicionamento, participando ativamente das discussões em sociedade sobre questões que envolvam CTSA.

Portanto, se estabelece o desafio de fazer os docentes ensinarem nas 20 unidades escolares de Ensino Médio regular, propiciando aprendizagens significativas em suas aulas, desmistificando a ideia de que o aprendizado dos conhecimentos dessa área é para poucos. Contudo, os professores enfrentam problemas críticos de acordo com a análise longitudinal dos indicadores internos nessa pesquisa. Evidenciaram-se altas taxas de abandono e reprovação escolar, além de ser questionável a qualidade da taxa de aprovação se forem considerados os resultados do ENEM (indicador externo), que, apesar do crescimento das médias de desempenho entre os anos 2012-2014, ainda tem maior concentração de alunos nos Níveis 1 e 2, refletindo a baixa aprendizagem dos alunos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no término da educação básica.

Assim, se faz necessário articular todas as instituições responsáveis pela formação dos professores, gestores escolares e professores, técnicos da CREDE e superintendência escolar para discussão aberta sobre o currículo da área de Ciências

da Natureza e suas Tecnologias, definindo uma proposta alinhada entre os objetivos educacionais da área e a formação docente, no sentido de que esta não perca de vista seu objetivo de licenciar/qualificar professores para ensinar na educação básica. Para tanto, precisam estar aptos a desenvolver os conteúdos previstos no currículo de forma a articular competências e habilidades úteis à vida em sociedade. O diálogo precisa partir da reflexão sugerida por Chassot (2011), sobre o que é realmente significativo ser explorado em Física, Química e Biologia com foco na alfabetização científica dos estudantes.

Seguem outros quesitos a serem observados entre as universidades, imprescindíveis para o alinhamento entre a formação docente e a educação básica: conhecer os problemas enfrentados pelos professores em sala de aula para melhor prepará-los e qualificá-los no acompanhamento formativo das dificuldades de aprendizagem dos alunos; desenvolver aulas instigantes, curiosas, criativas e que valorizem as criações e colocações dos alunos; trabalhar pedagogicamente com pesquisas investigativas que explorem problemas comunitários, para despertar no aluno o interesse pelo estudo na área. Assim, os professores da área estarão ensinando em favor da alfabetização científica do aluno e também para melhoria da qualidade da aprendizagem, fato que resultará na diminuição da retenção escolar e distorção série-idade.

No mapeamento dos professores que ensinavam nas escolas estaduais de EM regular nos anos 2012 e 2013, foram coletadas também informações quanto à lotação dos professores com objetivo de cruzar a habilitação do professor e as disciplinas em que ensinava. Para tanto, utilizaram-se as seguintes categorias: “Ensina dentro da habilitação”; “Ensina dentro e fora da habilitação”; e “Ensina fora da habilitação”.

Considerando as 20 unidades escolares, mais de 70% dos professores ensinavam dentro da habilitação em ambos os anos investigados (Gráficos 53 e 54). Contudo, observou-se que 15 e 17% dos docentes nos anos 2012 e 2013, respectivamente, complementavam sua carga horária com disciplinas em que não estavam habilitados. Fato preocupante, pois se estabeleceu uma prática permissiva de justificar esse tipo de lotação por ser(em) disciplina(s) da mesma área, cuja carência de professores habilitados agrava a prática para evitar que se deixe o aluno sem professor/aula.

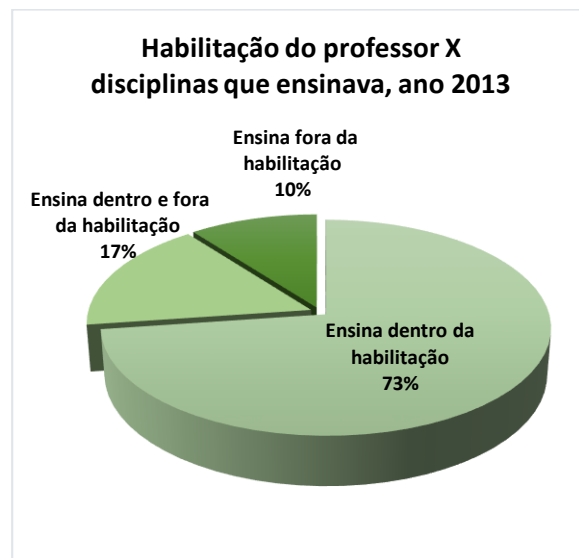


Gráfico 53 – Resultado do cruzamento entre a habilitação do professor com disciplinas que ensinava, ano 2012



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 54 – Resultado do cruzamento entre a habilitação do professor com disciplinas que ensinava, ano 2013



Fonte: Elaboração própria.

Nos dois anos investigados, constataram-se 9 e 10% de professores ensinando fora da habilitação. Em ambas as categorias, “Ensina dentro e fora da habilitação” e “Ensina fora da habilitação”, demanda-se para o professor mais trabalho, pois terá de estudar mais a(s) disciplina(s) em que não é habilitado, fato que pode gerar em sala de aula insegurança e apego ao livro didático como doutrina sagrada que deve ser seguido fielmente. Em contrapartida, a disciplina de sua habilitação deixa de ser prioridade na distribuição do tempo para planejar, pois prefere aprofundar-se no estudo das disciplinas em que não é habilitado. Tanto essa situação como a do professor que ensina exclusivamente disciplina(s) fora da habilitação causam afastamento da disciplina, carência de aprofundamento das temáticas a serem exploradas, falta de atualização dos conhecimentos científicos e de sua aplicabilidade para a vida em sociedade.

### 6.3 As condições e jornada de trabalho do professor: um estudo de caso

O estudo dos indicadores internos e externo revela que a escola não consegue permanecer com o mesmo grupo de alunos durante os três anos do EM, tendo perda considerável de alunos na 1ª série do EM, e que o desempenho na área

de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ENEM, apesar do crescimento no decorrer dos anos, ainda tem desempenho crítico e muito crítico, denunciando a baixa qualidade do ensino-aprendizagem da área.

Visando compreender esses problemas dentro do contexto escolar, buscou-se avaliar a relação das condições e jornada de trabalho do professor com o baixo desempenho da aprendizagem da área. Para tanto, identificou-se dentro dos indicadores uma unidade escolar que estivesse em situação crítica; após sua identificação, entrou-se em contato com gestores e professores da área para consentimento da presença da pesquisadora no ambiente escolar e principalmente nos planejamentos coletivos da área de CN.

### **6.3.1 Caracterização da escola e seus desafios**

A escola de Ensino Médio regular analisada funciona na zona urbana com prédio próprio e é a única escola a ofertar matrícula para esse nível da educação básica em seu município. Com isso, recebe alunos da sede e da zona rural nos turnos da manhã e da noite. No turno da noite, a escola tem funcionamento na sede do município e em extensão.

A extensão da escola fica em um distrito a 35 quilômetros do município sede da escola. Funciona em parceria com a Secretaria Municipal de Educação (SME), que cede o prédio da escola, dispõe de funcionários para limpeza, um auxiliar de apoio para coordenação do turno da noite, bem como um motorista com transporte responsável pelo deslocamento diário dos professores, diretora ou coordenadora escolar de suas respectivas residências à extensão.

As aulas no turno da manhã se iniciam às 7 horas com término às 11h30, enquanto o turno noturno vai das 18 às 21 horas. Porém, o professor que vai para a extensão precisa se organizar para sair de casa às 17 horas, gerando acréscimo em seu tempo a serviço da escola. Essa situação gera desconforto e dificuldades para a gestão em convencer professores temporários e efetivos da área a se disponibilizar para ensinar na localidade.

No ano de 2014, sua matrícula foi de 611 alunos, dos quais 227 faziam uso do transporte escolar, sendo 75% da zona rural. A SME assume perante a SEDUC a responsabilidade de deslocar os alunos de EM até a escola, tanto sede como extensão. Em relação a essa parceria SEDUC x SME, evidenciou-se um

descompasso entre os dois calendários letivos; em função de a SME geralmente iniciar suas aulas no final de fevereiro ou março do ano, retém o transporte da maior parte das localidades, evitando a chegada dos alunos de EM à escola, regularizando-se após o início letivo de suas escolas.

Apesar do diálogo interventivo da CREDE junto à SME, a resolução foi protelada, fato que desestabilizou toda a dinâmica de organização do início das aulas no final de janeiro, com reclamação recorrente dos pais à gestão escolar, que encaminhou ofício para a SME e estabeleceu diálogo com esta, resolvendo o problema de algumas localidades, mas na maioria ficou um déficit de aulas com consequências no desenvolvimento dos conteúdos explorados.

A lotação da escola ocorre mediante o número de alunos previstos no período de matrícula e se concretiza antes mesmo de se iniciar as aulas, na expectativa de mobilizar todos os professores para o encontro pedagógico do início do ano letivo. No ano de 2014, o encontro ocorreu em três dias, e os temas centrais e recorrentes durante o ano foram “Avaliação do rendimento escolar” e “Planejamento”.

A distribuição da carga horária/disciplinas por professor tendo por base uma estimativa em dados de fluxo de matrícula viabiliza a contratação do professor em tempo hábil para se iniciar o ano letivo garantindo ao aluno aulas de todas as disciplinas. Contudo, percebeu-se que em algumas séries e na quantidade de turmas por turno a estimativa não se concretiza (1ª e 2ª séries); na maior parte dos casos, isso se deve justamente aos indicadores de retenção, que se acumulam à matrícula, extrapolando o número de alunos previstos por sala de aula.

A questão preocupante é a agilidade em resolver o problema entre escola e CREDE, pois, para dividir as turmas que extrapolaram o número máximo de 45 alunos, mesmo a Portaria Nº 1089/2013-GAB determinando que “a escola poderá criar uma nova turma quando ultrapassar o número máximo de alunos previstos, para cada turma, considerando o nível/modalidade/ano” (CEARÁ, 2013, p. 56), esperou-se avaliação dos técnicos da CREDE liberando abertura de novas turmas que durou mais de um mês para a tomada de decisão pela divisão.

Enquanto isso, professores tiveram diariamente de dar aula em sala com 61 alunos, adolescentes e adultos, sem espaço para circular dentro da sala, com graves dificuldades para manter a turma envolvida com a temática em estudo, fato que fazia os professores elevarem sua voz para se fazerem escutar em meio ao burburinho, com risco de causarem problemas de saúde na voz. Assim, embora haja

organização e controle no processo de matrícula, faltou agilidade da CREDE em resolver a situação, prejudicando o ensino e aprendizagem das turmas nessa situação.

Outro ponto alegado para retardar a divisão de turmas da 1ª série foi a falta de professores, principalmente da área de Ciências da Natureza, havendo na escola apenas um professor efetivo no 1º semestre e no segundo dois; os demais eram todos temporários, há anos trabalhando na escola; e nessa turma há tendência a desistência, ou seja, já se trabalhava com tal problemática com grau de normalidade, fato preocupante.

O PPP e o RE da escola foram elaborados em parceria com todos os segmentos escolares e no ano da pesquisa estavam em processo de revisão. Oportunamente estabeleceu-se no PPP que a escola pretendia colaborar com a construção de uma sociedade democrática, com cidadãos autônomos, éticos e críticos construtivos.

Contudo, embora o PPP afirme como pressupostos filosóficos adotados pela escola o compromisso histórico-crítico, dialético e emancipatório, não há no documento fundamentação teórica que sustente essa prática. Em se tratando do currículo adotado, definiu-se que este fosse crítico e contextualizado, todavia a prática que impera em 100% dos professores da área de CN é o estudo do livro didático de forma tradicionalista, essencialmente com aula expositiva e resolução de exercícios.

Em se tratando do ensino-aprendizagem, o PPP revela que a escola adota o construtivismo, objetivando aulas que propiciem aprendizagens significativas para o aluno, compreendido como “agente da própria aprendizagem e ser crítico”. Concebe ao professor acreditar na capacidade dos alunos em aprender, devendo buscar integração ao contexto da escola e do mundo. Todavia, percebem-se diferenças entre o que está estabelecido pela congregação escolar através do PPP com o que de fato ocorre na escola, demonstrando que o PPP é mais um documento burocrático que não está incorporado às práticas cotidianas do ambiente escolar.

Em relação à estrutura física, a escola detém um ótimo espaço, com salas de aula arejadas, com quadro branco e equipamentos de multimídias para utilização pelo professor, um Laboratório de Informática, um Laboratório de Ciências, uma sala de multimeios, duas quadras esportivas (sendo uma coberta), uma secretaria escolar, uma sala de professores, uma sala destinada à gestão, uma cantina escolar com

depósito para merenda escolar, um banco de livros, um pátio, dois banheiros (feminino e masculino), dentre outros.

Quanto aos recursos humanos, a escola tem funcionários administrativos e de serviços gerais cedidos pela SME, o que contribui respectivamente com os serviços de secretaria escolar, limpeza, preparo da merenda escolar e organização da escola; tem funcionários terceirizados pela SEDUC, um na cantina na função de merendeira escolar e duas como auxiliares de serviços gerais, que buscam manter a escola limpa e colaboram com os serviços do preparo da merenda escolar.

O núcleo gestor é constituído por um diretor, que tem como função gerenciar todos os setores da escola visando a melhoria do ensino-aprendizagem de seus alunos; três coordenadores, sendo um nomeado para coordenar as turmas da extensão no turno noturno; como papel principal das coordenadoras, estão o acompanhamento pedagógico das áreas de conhecimento relacionando ensino-aprendizagem, através do planejamento coletivo e individual, rendimento escolar e visita às salas de aulas agendadas com os professores, embora esta não se tenha concretizado.

Os professores do Laboratório de Informática, de Ciências e da sala de multimeios têm a função de apoiar os professores nas temáticas em estudo, sendo parceiros no desenvolvimento das aulas que fazem uso desses espaços, previamente agendadas e planejadas. Porém, no ano de 2014, esses espaços não funcionaram, com exceção do Laboratório de Informática (sede e extensão), não havendo liberação da 10ª CREDE para lotação de professores nesses espaços, dificultando a rotina da escola e o trabalho do docente, tendo como justificativa a prioridade da sala de aula por falta de professor. O mesmo ocorreu quanto ao Professor Coordenador de Área (PCA) da área de CN, sendo liberada a contratação meses após o início do ano letivo; o professor foi escolhido por seus pares com a função de acompanhar pedagogicamente os demais professores da área, como também organizar os planejamentos coletivos.

É garantido ao professor tempo para planejar coletivamente e individualmente na própria escola. O tempo do planejamento equivale a um terço do total da carga horária do professor, organizado da seguinte forma: a metade do tempo semanal é destinado para o planejamento coletivo por área e o restante do tempo com horário definido entre coordenação e professores, estabelecendo-se o planejamento

individual. Ocorre também um encontro por mês<sup>40</sup>, onde os professores de todas as áreas e os gestores escolares participam; os temas variaram sobre a organização escolar, o planejamento estabelecendo-se metas e a avaliação do rendimento escolar.

O fluxo ao final das três séries diminuiu 24,5% da 1ª para a 3ª série do EM, apresentando características similares às outras 19 escolas. Quando as gestoras (G1, G2, G3, G4) foram questionadas sobre o porquê de a 1ª série do EM ter impacto diferenciado no fluxo escolar do aluno, apresentaram respostas similares sobre a realidade enfrentada pela unidade escolar no decorrer dos anos.

As mudanças são grandes. Primeiramente, quando você sai do 9º ano para um Ensino Médio, é mudança total de escola, professor, rotina, são outros desafios. Eles entendem que são mais complexos, [...] chegam a ficar admirados até na disciplina de Artes, que é uma das que me chamam atenção, porque infelizmente nós ainda temos alunos no fundamental que Arte para eles é uma arte primária, de desenhar, pintar, fazer coisas primárias, trabalhos manuais, e quando chegam aqui e se deparam com a História da Arte Moderna... Quando ele chega nos primeiros dias [...], diz que Arte é a primeira que [...] vai passar. Quando [...] tira nota baixa em Artes, diz assim “Meu Deus, Arte parece História, está mais complicado do que estudar História”, então, assim, há complexidade das disciplinas no ensino médio para eles. (G4)

A mudança de ambiente e a diferença nos conteúdos foram apontadas também pela G1, indicando em sua concepção que os alunos não chegam preparados, não tem “noção do que é o ensino médio”, além de apresentarem dificuldades em “se apropriar de tanta coisa diferente [...], disciplinas em um nível mais elevado”. Em consonância, a G2 demonstra questionar a si própria e sua percepção sobre os adolescentes que abandonam, fazendo uma reflexão sobre a falta de compreensão dos jovens que se matriculam, demonstrando que não sabem o que realmente querem/esperam da escola/Ensino Médio.

Não sei se é por conta da falta de maturidade dos nossos alunos, eles ainda não dimensionam [...]. Sabem que têm que vir à escola, mas de certa forma é uma **falta de compromisso, uma inquietação**, uma independência que não é ainda, que por tudo, tudo é motivo para abandonar, **principalmente nessas turmas de primeiro ano**. Eles demonstram muito mais independência [...], parece que querem provar para a gente, ou para a família, que é o momento de se libertar [...], de não ter compromisso. É uma fase que você não consegue convencer os meninos que eles estão tomando a decisão errada, a de sair da escola. **Normalmente, eles retornam no ano seguinte e alguns reincidem, abandonam de novo**, mas eles, de alguma forma, **sabem que devem estar na escola**, eles retornam. Mas não sei se não se identificam [...], **se a escola não trabalha focado neles**, se a gente erra com

---

<sup>40</sup> Na semana anterior ou posterior ao encontro mensal, os professores não têm planejamento coletivo.

eles... Não sei, mas a gente não consegue segurar grande parte desses meninos. (G2)

A fala expressa alguns comportamentos que têm sido enfrentados não apenas pelos gestores, mas em especial pelos professores que estão em sala de aula, como a falta de compromisso e a inquietação, gerando conflitos. Outros pontos destacados confirmam que a ocorrência maior são nas turmas de 1ª série e que, mesmo abandonando, vários retornam tendo a compreensão de que lá é o lugar certo para estar.

Quando questionados se o aluno, caso recebesse uma proposta de trabalho, se tivesse de decidir entre a escola e o trabalho, qual seria a escolha, todos não tiveram de refletir, logo responderam que a escolha do aluno seria o trabalho. Assim, a necessidade imediata de subsistência leva muitos jovens a abandonar a escola, sendo comum no turno noturno, onde se concentra um número considerável de alunos já inseridos no mercado de trabalho informal.

Em um dos encontros pedagógicos no primeiro período do ano letivo de 2014, a pauta dos gestores foi a apresentação dos resultados de rendimento escolar do primeiro período do ano. Para tanto, os gestores fizeram uso do relatório de disciplinas críticas gerados pelo SIGE Escola, a partir do momento em que a escola informa os resultados do período/bimestre letivo.

Na oportunidade, as disciplinas que mais reprovaram no primeiro período, ou seja, que tiveram um maior número de alunos com notas abaixo da média 6,0, foram da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Física, Química e Biologia). Das 16 turmas da unidade escolar, Física estava entre as disciplinas críticas de 14 turmas, com variação percentual de 25 a 78,6% de alunos com médias abaixo de 6,0; Química estava entre as disciplinas críticas de 11 turmas, com variação de 25 a 50% de alunos abaixo da média; Biologia estava entre as disciplinas críticas de oito turmas, com variação entre 25 e 47% de alunos abaixo da média.

Diante das discussões sobre os resultados, os professores, em especial os da área de Ciências da Natureza, relataram as dificuldades que têm no cotidiano para que o aluno aprenda, como também os desafios que enfrentam em sala de aula, dentre eles: nível de aprendizagem com que os alunos chegam ao Ensino Médio, sem conhecimentos básicos, essenciais para a aprendizagem das disciplinas da série/ano; falta de interesse em estudar; desrespeito para com os colegas e com o professor; e indisciplina.

Outro fato observado pelos professores é que, embora muitos alunos não demonstrem interesse pelos estudos, querem seguir carreiras com índices de concorrência elevados, como Direito, Medicina e Engenharia, constatando que poucos apresentam a carreira docente como opção.

Na análise realizada do fluxo da escola por sala/turno, constata-se que o índice de abandono no turno da manhã é consideravelmente baixo, contudo se mostra muito crítico o turno da noite, em especial nas turmas de 1ª série da sede. Quando questionados sobre como tem sido realizado o acompanhamento do movimento aprovação, reprovação e abandono, evidenciou-se:

- ✓ 100% conhecem os problemas relacionados aos três indicadores;
- ✓ 100% apontam o Projeto Diretor de Turma (PDT) como diferencial no acompanhamento do turno manhã, onde cada turma tem um professor lotado com cinco horas, sendo uma hora em sala de aula para trabalhar temas relacionados à formação cidadã. O professor passa a ser responsável por monitorar o rendimento escolar; conversar com os professores das disciplinas críticas da turma; dialogar com os alunos que se encontram com dificuldades ou faltando às aulas; entrar em contato com os pais, se necessário; e organizar conselhos de classe para análise qualitativa e quantitativa dos indicadores, dentre outras atribuições. O Projeto é específico do turno manhã, assim não há PDT à noite.
- ✓ 25% indicam expectativa/esperança de que o Projeto Jovem do Futuro, implantado recentemente em 2015, venha a fazer diferença nesse quadro, contribuindo, através de suas ações junto aos jovens, estímulo para sua permanência.
- ✓ 75% destacam o acompanhamento da frequência pela secretaria escolar diariamente, passando nas salas de aula para coletar infrequência; em seguida, entram em contato por meio de telefone/celular ou visita domiciliar. Mas admitem que não tem surtido efeito o trabalho no turno da noite. Os alunos, quando decidem não assistir à aula, vão à secretaria, assinam um termo após diálogo com o núcleo gestor, que tenta convencê-los a permanecer, mas na maioria das vezes não surte efeito e os alunos saem da escola.
- ✓ Em relação à reprovação, foram relatados por 25% os encontros pedagógicos para discussão dos resultados das disciplinas críticas como



meio para melhoria do ensino-aprendizagem, percebendo-se o seguinte a respeito do professor:

[...] se observa como se fosse o culpado daquela situação que tá ali; “a minha disciplina é que tá crítica”. Então, a gente observa o comentário, o olhar dele, a preocupação dele de procurar uma nova estratégia, uma nova metodologia para poder ajudar os alunos a superar as dificuldades [...]. Como no ano passado uma das disciplinas mais críticas que nós tivemos, em quase todas as turmas, era Física, [...] então a preocupação foi imediata, ele já começou a traçar um projeto que pudesse auxiliar esse aluno, mas a gente volta à questão da qualidade, né? Até que ponto realmente superou, aí a gente percebe, assim, como tá crítico em Física e não tá em Matemática? (G4)

Esse questionamento final tem sido recorrente por parte dos professores da área, não compreendendo como o aluno pode estar bem em Matemática, enquanto não consegue resolver as atividades avaliativas que exigem cálculo. Contudo, o questionamento tanto de professores como de gestores é implicitamente sobre o padrão de qualidade dessa aprovação em Matemática em detrimento de Física e Química.

Desconsidera-se que cada professor tem um perfil com padrões próprios para cada avaliação, o que dificulta a análise da avaliação interna da escola por um avaliador externo, pois este desconhece os critérios utilizados por cada professor. Assim, como Luckesi (2006), até que ponto se compreende o valor da nota 8,0 ou 6,0? O 6,0 pode ter exigido mais ou não do aluno, daí seu desempenho, como também o 8,0 pode não ter exigido tanto do aluno, ter um nível simplório, resultando na nota boa. Outra questão a ser considerada é a complexidade dos conceitos científicos que precisam ser compreendidos para que o aluno tenha sucesso na resolução, agravando as dificuldades na área, considerando que no Ensino Médio é que muitos alunos terão seu primeiro contato com as disciplinas de Física, Química e Biologia.

Quanto ao abandono escolar, todos os gestores têm consciência do problema e têm ciência de que as ações adotadas no turno noturno não têm impacto diferencial para reverter o quadro. Embora G1 tenha colocado o Projeto Jovem de Futuro como esperança para solucionar esse problema, há o risco da acomodação diante do abandono noturno, não porque não queiram trazer de volta os alunos, mas por se sentirem vencidos diante do abandono, passando este a ser visto com naturalidade, não dependendo da escola sua ocorrência.

### **6.3.2 Condições e jornada de trabalho**

Os desafios do EM apontados por gestores e professores da área de CN estão relacionados a melhorar a qualidade da aprendizagem, despertar o interesse do aluno pelas aulas e fazer com que tenham compromisso com os estudos. Contudo, foi apontado pelos gestores que as aulas precisam melhorar para que se desperte esse interesse, pois são pouco atrativas e cansativas, provocando desestímulo nos alunos, principalmente da noite, que chegam à escola cansados, em geral de uma rotina de trabalho pesada na zona rural.

Porém, considerando o tempo como premissa essencial para o preparo docente, que compreende o estudo e o planejamento de suas aulas, tornando-as atrativas com viés de alfabetização científica, demandando atualização e estudo da realidade ao redor da escola, a fim de contextualizar interdisciplinarmente os conteúdos a serem explorados, a pesquisa evidenciou duas categorias, a saber:

- a) **Insuficiente** para os professores comprometidos. Para estes, falta tempo para aprofundar os estudos pessoais das temáticas a serem trabalhadas em sala de aula, a elaboração de atividades diversificadas e os projetos investigativos;
- b) **Suficiente** para os professores descomprometidos. Para estes, a SEDUC poderia dar o tempo que fosse, e mesmo assim não seria suficiente, exigindo-se acompanhamento pela gestão escolar, devido ao uso indevido do tempo para atividades não vinculadas ao PPP da escola, que preza pela melhoria da qualidade da aprendizagem.

Na visão dos gestores, o tempo é suficiente, precisando ser mais bem administrado pelo próprio professor. Reconhecem que alguns de seus professores utilizam indevidamente o tempo do planejamento individual. Ressaltam que estão organizando uma forma de acompanhar os planejamentos individuais e que até então, apesar de estabelecidos os horários de cada professor, este ficava à vontade. Esse tempo é destinado para preenchimento de diários escolares, elaboração de atividades avaliativas, correção de provas e/ou estudo. Contudo, observou-se falta de registro dos diários de alguns dos professores da área, com ausência do controle de frequência escolar, indicando falta de acompanhamento pedagógico do aluno, considerando que a frequência influencia seu rendimento escolar.

Os três turnos de trabalho docente foram apontados pelos gestores como um problema que prejudica a dedicação do professor para com a proposta escolar, ou

seja, além de trabalhar dois expedientes na escola (manhã e noite), ainda há o expediente da tarde, em que a maioria é vinculada a outras escolas do município ou desenvolve trabalhos de atividades autônomas para complementar a renda mensal. A falta de dedicação exclusiva gera cansaço, pouco envolvimento com os projetos escolares e menos estudo por parte do professor, afetando o desempenho do ensino e aprendizagem. Na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, evidenciou-se que 60% dos professores têm três turnos de trabalho.

Na percepção dos professores, o terço é suficiente para organização administrativa (planejamento, registro de diários e elaboração de atividades), mas fica a carência de tempo para estudar as temáticas que serão ensinadas e para o preparo adequado dos conteúdos tendo como referência os alunos de cada turma. Outros admitem utilizar indevidamente o tempo e apontam que falta um maior acompanhamento para inibir o próprio ato.

No acompanhamento dos planejamentos, percebeu-se o engajamento de 60% dos professores em detrimentos de outros, que estavam para cumprir o horário. O mesmo se percebia no envolvimento dos estudos sugeridos pela coordenação escolar, com pouco envolvimento e discussão, com perspectiva de término. Na visão dos professores, são mais objetivos, diretos, como justificativa para a pouca discussão.

Em contrapartida, parte desses 60% sente a falta da troca de experiências, do planejamento em grupo com estudo, como apoio ao trabalho uns dos outros, pois não se percebe esse envolvimento. Mesmo estando todos juntos em um planejamento coletivo, os professores se encontram segregados, cada um dentro de seu território, e reclamam bastante quando se sentem pressionados a sair de tal condição pela gestão.

### ***6.3.3 Avaliação do ensino-aprendizagem em meio à realidade escolar***

As várias discussões em volta do ensino das Ciências estão voltadas para a alfabetização científica dos alunos, mas para tanto os professores precisariam inicialmente serem formados nessa perspectiva. Contudo, os professores registraram em entrevista que as instituições responsáveis por suas formações eram essencialmente tradicionalistas e conteudistas, ficando a cargo das disciplinas ditas “pedagógicas” se responsabilizarem pela formação docente.

Oportunamente já se percebia em uma das instituições que as disciplinas voltadas para a prática de ensino não eram valorizadas, primeiro por parte dos professores formadores das disciplinas específicas, segundo pelos próprios alunos. Então, a respeito da ocorrência de desvalorização com essas disciplinas, P4 fala:

Com certeza. A gente nota muito. Os alunos comentam assim: mas eu não faço nem Pedagogia, para que eu quero essas disciplinas? Entendeu? Querendo ou não, essas disciplinas pedagógicas não se voltam para o curso em si, dão a parte pedagógica. Dá o conteúdo, mas não diz para o que é, que dentro da área de ciências biológicas é para sua formação, só dá o conteúdo em si, só joga. (P4)

Interessante a fala de P4, pois registra a falta de significado das disciplinas pedagógicas dentro da área de CN, contribuindo para o afastamento dos alunos para com a importância dessas disciplinas na formação do professor, o que não é exclusivo a estas, mas faz parte.

A avaliação aplicada pelos professores formadores foi reconhecida pelos professores da educação básica, que tinham o viés de cumprimento de normas estabelecidas pelas instituições, como meio para definir notas e médias da disciplina, não sendo utilizada como instrumento formativo visando a melhoria do ensino e aprendizagem.

Quando os professores foram questionados se a formação conferida a eles pelas Universidades foi suficiente para assumir os desafios da sala de aula, 80% afirmaram que não e que aprendem à medida que os problemas/desafios foram surgindo.

À medida que vai enfrentando os desafios, porque cada dia é algo novo e você é surpreendido com algo diferente. Então, nas universidades até questiono quais as situações de conflitos em sala de aula para se trabalhar para ver se realmente ele tinha o equilíbrio dentro da sala de aula. Isso é falho, a gente não vê. No papel, a escola é um sonho, mas quando chega à realidade é totalmente o oposto. (P1)

Na fala do professor, é perceptível o distanciamento de sua formação com a realidade vivenciada na escola, que em parte se agrava pela falta de interesse do aluno em dar continuidade aos estudos, esperando do EM apenas o certificado, como também essa falta de interesse pode ser gerada pela forma como se trabalham pedagogicamente as disciplinas da área das Ciências.

O ano de 2014 foi atípico para a escola durante todo o período letivo, havendo problemas com carência de professores na área de CN, nas disciplinas de Química e Biologia, acarretando prejuízos à aprendizagem dos alunos.

Os encontros do planejamento ficavam a desejar em sua proposta, pois apesar de discutirem essencialmente temáticas em volta da importância de planejar, de estabelecer foco e metas e de melhorar a avaliação do rendimento escolar, esses temas não eram voltados para o ensino das Ciências, cometendo-se o mesmo equívoco registrado pelos professores em sua formação inicial. Essa realidade foi superada e vista com aprovação por parte dos professores quando se aproveitou o tempo do planejamento para formação continuada do Pacto Nacional pelo fortalecimento do Ensino Médio instituído pela Portaria nº 1.140/ 2013, que tem por objetivos:

I – contribuir para o aperfeiçoamento da formação dos professores e coordenadores pedagógicos do ensino médio; II – promover a valorização pela formação dos professores e coordenadores pedagógicos do ensino médio; e III – discutir e atualizar as práticas docentes em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM. (BRASIL, 2013, p. 24)

A qualidade dos textos em estudo e a consonância com os problemas vivenciados pelos professores foram fatores positivos ao envolvimento, participação na discussão e desenvolvimento das atividades sugeridas, bem como o pacto ter inserido módulos para estudo por área do conhecimento, levando o professor a refletir sobre os objetivos educacionais de cada área.

Embora tenha havido envolvimento e os professores reconheçam a importância de se voltar a um ensino que contribua para a alfabetização científica de seus alunos, como discutido no módulo da área de Ciências da Natureza, a compreensão não se tornou ação. Logo, o ensino continua essencialmente expositivo dos conteúdos estabelecidos no plano de curso, observando-se competências e habilidades cobradas no ENEM através da resolução de atividades.

Assim, o ensino na área de CN foge da linha construtivista definida no PPP da escola, como também há pouco investimento em atividades investigativas que despertem o interesse dos alunos para com as disciplinas ou que colaborem para o reconhecimento de que são importantes e necessárias para a vida em sociedade.

A prática avaliativa melhorou no decorrer do ano em relação aos instrumentos aplicados bimestralmente pelos professores, estes revisados antes da aplicação pela coordenação da escola. Contudo, pouco se avançou na utilização de seus resultados em perspectiva formativa, servindo para melhoria do ensino e da aprendizagem dos alunos. Portanto, sua utilidade continuou restrita a fins burocráticos para fechamento das médias por período.

No geral, as condições de trabalho docente precisam ser repensadas, organizando-se melhor o tempo do planejamento coletivo com discussões voltadas para a área, favorecendo o estudo das temáticas a ser exploradas em sala de aula, a troca de experiências entre os professores, a melhoria do planejamento das aulas, prezando contextualização e interdisciplinaridade, como também o tempo destinado ao planejamento individual do professor na escola.

A organização do planejamento coletivo e individual com foco no desenvolvimento de aulas que contribuam para a alfabetização científica dos alunos fará com que o estudo das Ciências supere práticas tradicionais por outras construtivistas, que prezem por garantir aos alunos aprendizagens significativas.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trajetória da pesquisa foi rica em aprendizado e descobertas, partindo da mudança conceitual de avaliação no decorrer das quatro gerações e suas implicações no meio educacional; da investigação do que se avalia nas avaliações externas em Ciências e como se encontrava o desempenho dos alunos nestas; e do ensino das Ciências na educação brasileira.

A apropriação deste estudo serviu para subsidiar a análise da realidade nas 20 unidades escolares distribuídas nos 13 municípios da 10ª CREDE, partindo da investigação dos indicadores internos em uma perspectiva longitudinal (matrícula, movimento do rendimento escolar, distorção série-idade) e externa (ENEM), período 2011-2014; do perfil de formação docente da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias com suas respectivas IES, período 2012-2013; e do estudo de caso das condições e jornada de trabalho dos professores de uma unidade escolar.

Neste estudo, constatou-se o declínio da matrícula da 1ª para a 3ª série, movimento comum à reprovação e ao abandono escolar, embora tenha ocorrido algumas exceções. A retenção de alunos ocorreu em todas as séries, contudo evidenciou-se a 1ª série do Ensino Médio como sendo a de maior criticidade, pois a aprovação foi a menor em relação às demais séries (2ª e 3ª), que cresceram progressivamente. A reprovação e o abandono são maiores na 1ª série, diminuindo consideravelmente na 2ª e 3ª séries do Ensino Médio, causando retenção do aluno na série em que foi matriculado, aumentando a taxa de distorção série-idade.

A análise do MRE indicou a 1ª série como a de maior obstáculo para os alunos que ingressam no Ensino Médio, determinante na trajetória entre as três séries. Assim, sua aprovação dá maior probabilidade de permanência na 2ª e 3ª séries. Todavia, os alunos que ficaram retidos através de reprovação ou abandono contribuem para a diminuição da matrícula do ciclo de que faz parte no ano letivo seguinte, como também para o crescimento cumulativo da taxa de distorção série-idade.

A distorção série-idade também apresentou declínio, embora tenha sido constatado que, para aferir real diminuição dos alunos matriculados na 1ª série do Ensino Médio (ano 2012) em distorção, seria preciso isolar estes dos alunos retidos de outros ciclos/grupos de alunos que retornam à escola no ano seguinte ou em outro período em situação de distorção. Como essa taxa é contabilizada em cada série de

forma cumulativa, a exclusão evidenciada no declínio pode ser mais grave do que se revelou.

Os indicadores internos sinalizam que o modelo de organização e ensino adotado pelas escolas de Ensino Médio não têm sido eficazes para assegurar a permanência do aluno no fluxo normal durante as três séries (1ª, 2ª e 3ª séries). Portanto, precisa-se repensar o currículo proposto das áreas do conhecimento tendo como foco o aluno, em especial da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, para que se favoreça a alfabetização científica dos estudantes através das temáticas em estudo.

A referida área é reconhecida por professores e gestores como uma das que mais impactam o aluno quando este ingressa na 1ª série do Ensino Médio, considerando que para grande parte dos discentes trata-se de seu primeiro contato com as disciplinas de Física, Química e Biologia. As dificuldades de aprendizagem persistem até a 3ª série do Ensino Médio, evidenciadas pelas baixas médias de proficiência das escolas no ENEM na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, período 2011-2014.

O estudo dos resultados do ENEM constatou crescimento de 100% das médias de desempenho das escolas nas edições de 2011 a 2014, contudo esse crescimento não foi suficiente para que os alunos concluíssem o Ensino Médio tendo desenvolvido as competências e habilidades previstas para a área, havendo maior percentual de concentração de alunos nas edições 2013 e 2014 nos Níveis 1 e 2, respectivamente, “Muito crítico” e “Crítico”. Apenas a média de desempenho dos 30 melhores alunos de cada escola, nas edições de 2013 e 2014, ficou distribuída entre os Níveis 2 e 3.

Superando-se a ideia central das escolas de verem o ENEM exclusivamente como porta de entrada de seus alunos no Ensino Superior, essa avaliação pode ser um instrumento pedagógico interventivo no meio escolar, a fim de melhorar o ensino e a aprendizagem na área, assim será natural o desempenho adequado dos alunos no exame. A partir de informações que indiquem ao professor o percentual de acertos e erros por itens, competências e habilidades, organizadas por escola, terá ciência de quais competências não foram desenvolvidas, assim poderá refletir como foram trabalhadas as temáticas relacionadas a tais competências e buscar formas diferenciadas para explorá-las visando a aprendizagem significativa dos alunos.



Em relação ao perfil de formação dos professores da área de Ciências da Natureza, identificou-se, através do mapeamento realizado nas 20 unidades escolares, período 2012 e 2013, a variedade de licenciaturas/habilitações, cujo percentual geral da área indica a FAFIDAM como IES de maior percentual representativo de professores em efetiva regência de sala, com respectivamente, 49 e 52%, seguida da UVA, com 24 e 22%, nessa ordem, e da UERN, com 10 e 9%.

Todavia, constatou-se que os professores que tiveram seus diplomas chancelados pela UVA são provenientes de cursos sob a responsabilidade de institutos parceiros dessa universidade, portanto em sua maioria foram cursos aligeirados em finais de semana e período de férias, com exceção de um professor. Esse fato demanda do docente maior esforço para se aprofundar no estudo das temáticas que serão exploradas junto a seus alunos da educação básica, como também para definir estratégias diferenciadas, já que Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Perrenoud (2000b) apontam a necessidade de domínio do conteúdo para propiciar aprendizagens significativas, contextualizadas à realidade da qual os alunos fazem parte.

Vale ressaltar que a definição das instituições responsáveis pela formação docente na 10ª CREDE será útil para mobilizar e aproximar as IES da escola de educação básica, envolvendo professores formadores, gestores, docentes da educação básica e professores técnicos da CREDE para discussão do currículo da área, estabelecendo-se de comum acordo os objetivos educacionais a serem trabalhados na área de Ciências no Ensino Médio. Com base na proposta de currículo da educação básica, repensa-se a formação do professor, a fim de que este seja qualificado para atender aos objetivos educacionais estabelecidos na educação básica.

A perspectiva é tornar o estudo dessa área útil e com riqueza de significados para a compreensão do mundo, aproximando os alunos do entendimento do conhecimento científico e de sua aplicabilidade no convívio social, reconhecendo-se benefícios e malefícios da Ciência, para que a partir destes se posicionem criticamente sempre que necessário, auxiliando-os na tomada de decisões.

Em se tratando do estudo de caso, constatou-se desconhecimento do grupo de professores e gestores sobre a discussão no meio acadêmico da necessidade de renovar o ensino das Ciências através da alfabetização científica. Assim, percebeu-se a premência de debate sobre o ensino das Ciências no âmbito

escolar, a fim de superar o modelo de ensino tradicionalista, centrado no livro didático, que ainda impera no ensino das ciências. A formação continuada do Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio contribuiu para reflexão da área nessa perspectiva, embora não se tenha percebido mudanças de postura no ensino que acarretassem a transformação esperada com a alfabetização científica dos alunos.

A escola do estudo de caso tem ambiente adequado com ótima infraestrutura, porém a SEDUC/CREDE precisa repensar as condições de trabalho do professor, pois o tempo estabelecido para o planejamento individual quando bem utilizado é insuficiente para o professor aprofundar seus estudos sobre os conteúdos que serão abordados, dificultando o planejamento de aulas diferenciadas e investigativas com exploração dos problemas regionais. O planejamento coletivo é um ótimo espaço para troca de experiências, embora não se tenha evoluído a ponto de o grupo se integrar e tornar estas trocas efetivas, em que todos trabalhem com um só foco a melhoria da qualidade da aprendizagem na área de Ciências da Natureza.

A jornada do professor é árdua, para não dizer pesada, devido aos três turnos de trabalho de 60% de seus professores, abrangendo dois turnos na escola e um terceiro turno vinculado a outra escola ou atividade autônoma a fim de complementação de renda. Essa jornada dificulta o envolvimento dos professores com os projetos escolares, prejudicando a possibilidade de aulas diferenciadas com propostas inovadoras no ensino das Ciências, explorando todos os recursos que a própria comunidade no entorno da escola pode oferecer com seus problemas ambientais.

Assim, finaliza-se a pesquisa com a confirmação da presente tese: apesar de as avaliações externas avaliarem competências e habilidades voltadas para a alfabetização científica dos alunos, esta de fato ainda não se concretizou no âmbito escolar, gerando descompasso entre o que se avalia e o que se trabalha na área. Após tantas reformas curriculares, a transformação do ensino das Ciências ainda não se efetivou em sala de aula, pois é essencialmente tradicionalista, imperando aulas expositivas e resoluções de exercícios, fato que agrava a dificuldade de aprendizagem dos alunos, gerando reprovação e abandono no decorrer dos anos do Ensino Médio, com maior gravidade na 1ª série do Ensino Médio. As condições e jornada de trabalho precisam ser repensadas, a fim de contribuir para que o professor não só planeje as aulas que serão dadas, mas também que tenha aprofundamento de estudo do que será ensinado tornando os conteúdos compreensíveis, acessíveis e úteis aos alunos,

com abordagem construtivista. Para tanto, há de se aproximar as IES da educação básica no sentido de repensar em consonância um modelo de formação que prepare o professor para alfabetizar cientificamente os alunos.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, A. Q.; CARNIATTO, I.; MIGUEL, K.; SILVA, J. P. B. Limites e desafios do estágio supervisionado demonstrados em um processo de reflexão num curso de licenciatura em Ciências Biológicas. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 7, n. 2, p. 13-21, 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273325045002>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

ARAÚJO, F. **ENEM 2012 comentada**. 3 nov. 2012. Disponível em: <<http://fisicacomentada.blogspot.com.br/2012/11/enem-2012-comentada.html>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BIZZO, N. **Pensamento científico**: a natureza da ciência no ensino Fundamental. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

BLOOM, B. S.; ENGELHART, M. D.; FURST, E. J.; HILL, W. H.; KRATHWOHL, D. R. **Taxonomia de objetivos educacionais**: Domínio cognitivo. Tradução de Flávia Maria Sant'Anna. Porto Alegre: Globo, 1974.

BOAVENTURA, E. M. **Metodologia da pesquisa**: monografia, dissertação, tese. São Paulo: Atlas, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Enem 2014** – Resultado individual. Brasília: jan. 2015a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Diário Oficial [da] União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 124, 2 jul. 2015b, Seção 1, p. 8-12.

\_\_\_\_\_. **LDB**: Lei de diretrizes e bases da educação nacional [recurso eletrônico]: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 9. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014a.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 120-A, Seção 1, p. 1-7, 26 jun. 2014b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Portaria Nº 1.140, de 22 de novembro de 2013. Institui o Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio e define suas diretrizes gerais, forma, condições e critérios para a concessão de bolsas de estudo e pesquisa no âmbito do ensino médio público, nas redes estaduais e distrital de

educação. **Diário Oficial [da] União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 228, Seção 1, p. 24, 25 nov. 2013.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Lei Nº 12.711, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 169, Seção 1, p. 1-2, 30 ago. 2012a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Portaria Nº 807, de 18 de junho de 2010. **Diário Oficial [da] União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 116, 21 jun. 2010a, Seção 1, p. 71-72.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010. Define diretrizes curriculares nacionais gerais para a educação básica. **Diário Oficial [da] União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 133, 14 jul. 2010b, Seção 1, p. 824-828.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. **Orientações curriculares para o Ensino Médio**. v. 2. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Lei Nº 11.096, de 13 de janeiro de 2005. Institui o Programa Universidade para Todos – PROUNI, regula a atuação de entidades beneficentes de assistência social no ensino superior, altera a Lei nº 10.891, de 9 de julho de 2004, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 10, 14 jan. 2005, Seção 1, p. 7-8.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial [da] União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 67, 9 abr. 2002b, Seção 1, p. 31-32.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. **Diário Oficial [da] União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 42, 4 mar. 2002c, Seção I, p. 9.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Portaria nº 438, de 28 de maio de 1998. **Diário Oficial [da] União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 102, 1 jul. 1998a, Seção 1, p. 5.

\_\_\_\_\_. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988b. 292p.

\_\_\_\_\_. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para a educação de 1º e 2º graus, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 ago. 1971. Seção 1, p. 1.

CACHAPUZ, A. F. Do ensino das ciências: seis ideias que aprendi. *In*: CACHAPUZ, A. F.; CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. (Org.). **O ensino das Ciências como compromisso social: os caminhos que percorremos**. São Paulo: Cortez, 2012. p. 11-32.

CACHAPUZ, A. GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P. Trabalhar com a formação de professores de ciências: uma experiência encantadora. *In*: CACHAPUZ, A. F.; CARVALHO, A. M. P. C.; GIL-PÉREZ, D. (Org.). **O ensino das Ciências como compromisso social: os caminhos que percorremos**. São Paulo: Cortez, 2012. p. 33-52.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CEARÁ. Secretaria da Educação. SPAECE – 2012 e 2013 – 2ª e 3ª séries do Ensino Médio: resultados de desempenho e participação – Ceará, **Língua Portuguesa**. Fortaleza: 2014a. Disponível em: <<http://www.seduc.ce.gov.br/index.php/avaliacao-educacional/62-avaliacao-educacional/spaace/5174-resultado-ensino-medio>>. Acesso em: 29 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Educação. SPAECE – 2012 e 2013 – 2ª e 3ª séries do Ensino Médio: resultados de desempenho e participação – Ceará, **Matemática**. Fortaleza: 2014b. Disponível em: <<http://www.seduc.ce.gov.br/index.php/avaliacao-educacional/62-avaliacao-educacional/spaace/5174-resultado-ensino-medio>>. Acesso em: 29 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Educação. Edital nº 007/2013 – Concurso público para provimento de vagas no cargo de professor Classe Pleno I. **Diário Oficial do Estado do Ceará**. Fortaleza, CE, nº 105, 6 jun. 2013a, Série 3, Ano V., p. 13-24.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Educação. Portaria nº 1089/2013. Estabelece as normas para matrícula de alunos nas escolas públicas estaduais para o ano de 2014 e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, CE, nº 232, 10 dez. 2013b, Série 3, p. 54-57.

\_\_\_\_\_. SPAECE – 2008 a 2011 – Resultados de desempenho e participação – Projeto Língua Portuguesa. **Ensino Médio por Estado: série histórica de 2008 a 2011**. Fortaleza, 2012a. Disponível em: <<http://www.seduc.ce.gov.br/index.php/avaliacao-educacional/62-avaliacao-educacional/spaace/5174-resultado-ensino-medio>>. Acesso em: 21 ago. 2012.

\_\_\_\_\_. SPAECE – 2008 a 2011 – Resultados de desempenho e participação – Projeto Matemática. **Ensino Médio por Estado: série histórica de 2008 a 2011**.

Fortaleza, 2012b. <<http://www.seduc.ce.gov.br/index.php/avaliacao-educacional/62-avaliacao-educacional/spaece/5174-resultado-ensino-medio>>. Acesso em: 21 ago. 2012.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Educação. Portaria nº 1053/2011. Estabelece as normas para matrícula de alunos nas escolas públicas estaduais para o ano de 2012 e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, CE, nº 246, 27dez. 2011, Série 3, p. 24-27.

\_\_\_\_\_. Boletim pedagógico da escola. Ensino Médio – Língua Portuguesa, **SPAECE – 2009**. Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAEd. v. 3, Juiz de Fora, 2009a.

\_\_\_\_\_. Boletim pedagógico da escola. Ensino Médio – Matemática, **SPAECE – 2009**. Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAEd. v. 3, Juiz de Fora, 2009b.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Educação. **Perfil da Crede**. 2008b. Disponível em: <<http://www.seduc.ce.gov.br/pdf/>>. Acesso em: 18 dez. 2013.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Educação. Base de Dados. **Estatística da educação no Ceará**. Disponível em: <<http://www.seduc.ce.gov.br/index.php/avaliacao-educacional/177-avaliacao-educacional/8863-base-de-dados>>. Acesso em: 10 set. 2015.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5. ljuí: Unijuí, 2011.

\_\_\_\_\_. **A ciência através dos tempos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004a.

\_\_\_\_\_. Ensino de Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. *In*: LOPES, A. C; MACEDO, E. (Orgs.). **Currículo de Ciências em debate**. Campinas, SP: Papyrus, 2004b, p. 13-44.

\_\_\_\_\_. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782003000100009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782003000100009&script=sci_arttext)>. Acesso em: 3 jun. 2013.

CONDEMARÍN, M.; MEDINA, A. **Avaliação autêntica: um meio para melhorar as competências em linguagem e comunicação**. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005.

CORREIA, E. S. L. **Avaliação: Gerações da avaliação – Traços históricos**. Portugal: Universidade de Aveiro. 2002.

CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto**. Tradução de Magda Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DEPRESBITERIS, L.; TAVARES, M. R. **Diversificar é preciso...**: instrumentos e técnicas de avaliação de aprendizagem. São Paulo: Senac São Paulo, 2009.

DEPRESBITERIS, L. **Avaliação da aprendizagem**: casos comentados. Pinhais: Melo, 2011.

\_\_\_\_\_. **O Desafio da avaliação da aprendizagem**: dos fundamentos a uma proposta inovadora. São Paulo: EPU, 1989.

**ENCONTRO com Milton Santos**: o mundo global visto do lado de cá. Direção: Silvio Tendler. Produção: Silvio Tendler e Ana Rosa Tendler por Caliban Produções Cinematográficas. Documentário. Brasil, 2006. 1 filme (89 min).

ESCUADERO, T. Desde los tests hasta la investigación evaluativa actual: Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la evaluación. **Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa**, v. 9, n. 1, 2003. Disponível em: <[http://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1_1.htm)>. Acesso em: 3 set. 2010.

ESPINOZA, A. M. **Ciências na escola**: novas perspectivas para a formação dos alunos. Tradução de Camila Bogéa. São Paulo: Ática, 2010.

FERNANDES, R.; GREMAUD, A. Qualidade da educação: avaliação, indicadores e metas. *In*: VELOSO, F. et al. (Org.). **Educação básica no Brasil**: construindo o país do futuro. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FERRARI, M. Lawrence Stenhouse, o defensor da pesquisa do dia a dia. **Nova escola**, Especial Grandes Pensadores, out. 2008. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/lawrence-stenhouse-428144.shtml?page=3>>. Acesso em: 16 mar. 2015.

FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

FNDE. **Programas/ PDDE**: Apresentação. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/dinheiro-direto-escola/dinheiro-direto-escola-apresentacao>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

FONSECA, M. R. M. Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia. **Coleção química, meio ambiente, cidadania, tecnologia**. v. 1. São Paulo: FTD, 2010a.

\_\_\_\_\_. Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia. **Coleção química, meio ambiente, cidadania, tecnologia**. v. 2. São Paulo: FTD, 2010b.

\_\_\_\_\_. Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia. **Coleção química, meio ambiente, cidadania, tecnologia**. v. 3. São Paulo: FTD, 2010c.



FONTOURA, R. **Vetor da dengue na Ásia**, A. albopictus é alvo de estudos. Instituto Oswaldo Cruz. 18 dez. 2008. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=576&sid=32>>. Acesso em: 8 Jun. 2015.

FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, ago. 2003. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID99/v8\\_n2\\_a2003.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID99/v8_n2_a2003.pdf)>. Acesso em: 6 jul. 2015.

FRANCO, C.; BONAMINO, A. O ENEM no contexto das políticas para o Ensino Médio. **Química nova na escola**, São Paulo, n. 10, p. 26-31, nov. 1999.

FRAZÃO, M. J. P. Cartas do professor da roça. **Typographia** – Paula Brito: Praça da constituição, Rio de Janeiro, 1864. Disponível em: <<http://www.brasiliana.usp.br/bbd/handle/1918/00725800#page/1/mode/1up>>. Acesso em: 11 maio 2014.

FREITAS, D. N. T. **A avaliação da educação básica no Brasil**: dimensão normativa, pedagógica e educativa. Coleção educação contemporânea. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

GATTI, B. A. Possibilidades e fundamentos de avaliações em larga escala: primórdios e perspectivas contemporâneas. In: BAUER, A. GATTI, B. A., TAVARES, M. **Ciclo de Debates**: Vinte e Cinco Anos de Avaliações de Sistemas Educacionais no Brasil. v. 1. São Paulo: Insular/FCC, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIRARDI, G. O cérebro numa régua. **Revista Superinteressante**, n. 219, nov. 2005. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/ciencia/cerebro-numa-regua-446067.shtml>>. Acesso em: 30 mar. 2015.

GONDOY, L. P.; OGO, M. Y. **Vontade de saber ciências**. 6º ano. São Paulo: FTD, 2012a.

\_\_\_\_\_. **Vontade de saber ciências**. 7º ano. São Paulo: FTD, 2012b.

\_\_\_\_\_. **Vontade de saber ciências**. 8º ano. São Paulo: FTD, 2012c.

\_\_\_\_\_. **Vontade de saber ciências**. 9º ano. São Paulo: FTD, 2012d.

GOUVEIA, A. B.; CRUZ, R. E.; OLIVEIRA, J. F.; CAMARGO, R. B. Condições de trabalho docente, ensino de qualidade e custo-aluno-ano. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-Periódico científico editado pela Anpae**, v. 22, n. 2, p. 253-276, jul./dez. 2006.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Avaliação de quarta geração**. Campinas, SP: Unicamp, 2011.

HADJI, C. **Avaliação desmistificada**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Escola: Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA 2015. **Cartilha escolar**. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos>>. Acesso em: 5 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. **Nota técnica – Indicador de Nível Socioeconômico (Inse) das escolas**. [2014 ou 2015]. 7p. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/enem/enem-por-escola>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. **Sinopse Estatística da Educação Básica – 2013**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2013a. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): relatório pedagógico 2009-2010**. Brasília: O Instituto, 2013b.

\_\_\_\_\_. **Programa Internacional de Avaliação (Pisa): resultados nacionais – Pisa 2009**. Brasília: O Instituto, 2012a.

\_\_\_\_\_. **Resultados preliminares – PISA 2009**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília: O Instituto, 2012b. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2009/Resultados\\_preliminares\\_pisa2009.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2009/Resultados_preliminares_pisa2009.pdf)>. Acesso em: 5 maio 2013.

\_\_\_\_\_. Portaria N.º 342, de 28 de setembro de 2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, nº 190, Seção 1, p. 21. 1 out. 2012c.

\_\_\_\_\_. **Entenda a sua nota no ENEM – Guia do participante**. Brasília – DF, 2012d.

\_\_\_\_\_. **Enem 2012: Prova de Ciências Humanas e suas Tecnologias, Prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. 1º dia, Caderno 1 – Azul, 2012e**. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2012/caderno\\_enem2012\\_sab\\_azul.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2012/caderno_enem2012_sab_azul.pdf)>. Acesso em: 25 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. **Sinopse Estatística da Educação Básica – 2012**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2012f. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. **Enem 2011: Prova de Ciências Humanas e suas Tecnologias, Prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. 1º dia, Caderno 1 – Azul, 2011a**. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2011/01\\_AZUL\\_GAB.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2011/01_AZUL_GAB.pdf)>. Acesso em: 25 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. **Sinopse Estatística da Educação Básica – 2011**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2011b. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. Edital Nº 4, de 24 de setembro de 2010, Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM 2010. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, nº 185, Seção 3, p. 59-60, 27. Set. 2010a.

\_\_\_\_\_. **Enem 2010**: Prova de Ciências Humanas e suas Tecnologias, Prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. 1º dia, Caderno 1 – Azul, 2010b. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2010/AZUL\\_quarta-feira\\_GAB.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2010/AZUL_quarta-feira_GAB.pdf)>. Acesso em: 25 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. **Sinopse Estatística da Educação Básica** – 2010. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2010c. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. Portaria Nº 109, de 27 de maio de 2009. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, nº 107, Seção 1, p. 14-20, 08. Jun. 2009.

\_\_\_\_\_. **Resultados nacionais – Pisa 2006**: Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa). Brasília: O Instituto, 2008.

\_\_\_\_\_. **Exame Nacional do Ensino Médio**: Documento Básico. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_. **Pisa 2000**: Relatório Nacional. Brasília, 2001. Disponível em: <<http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/PISA2000.pdf>>. Acesso em: 05 maio. 2013.

\_\_\_\_\_. **Relatório nacional** – Pisa 2012: resultados brasileiros. **PISA**. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio\\_nacional\\_pisa\\_2012\\_resultados\\_brasileiros.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio_nacional_pisa_2012_resultados_brasileiros.pdf)>. Acesso em: 2 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. Marcos referenciais. **PISA**. Disponível em: <[http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-marcos\\_referenciais](http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-marcos_referenciais)>. Acesso em: 2 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. PISA 2003 – Brasil: Informativo. **PISA**. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/result\\_pisa2003\\_resum\\_tec.pdf](http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/result_pisa2003_resum_tec.pdf)>. Acesso em: 5 mai. 2013.

\_\_\_\_\_. Resultados. **PISA**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-resultados>>. Acesso em: 2 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. Enem por escola 2011. **Banco de dados**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/images/divulgacao\\_ministro.xls](http://portal.mec.gov.br/images/divulgacao_ministro.xls)>. Acesso em: 27 nov. 2012.

\_\_\_\_\_. Enem por escola 2012. **Banco de dados**. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/downloads/2013/enem\\_por\\_escola\\_2012\\_com\\_municipios.xlsx](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2013/enem_por_escola_2012_com_municipios.xlsx)>. Acesso em: 24 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. Enem por escola 2013. **Banco de dados**. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/enem\\_por\\_escola/2013/ENEM\\_ESCOLA\\_2013.xlsx](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/enem_por_escola/2013/ENEM_ESCOLA_2013.xlsx)>. Acesso em: 22 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. Enem por escola 2014. **Banco de dados**. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/enem\\_por\\_escola/2014/enem\\_escola\\_2014.xlsx](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/enem_por_escola/2014/enem_escola_2014.xlsx)>. Acesso em: 5 ago. 2015.

\_\_\_\_\_. Enem – Mapa de Itens. Disponível em: <<http://mapaitensenem.inep.gov.br/mapaNota/>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

KLEIN, R. Aspectos metodológicos e técnicos: delineamentos assumidos nas avaliações, limites e perspectivas de aprimoramento. *In*: BAUER, A.; GATTI, B. A., TAVARES, M. **Ciclo de Debates: Vinte e Cinco Anos de Avaliações de Sistemas Educacionais no Brasil**. v. 1. São Paulo: Insular/FCC, 2013.

\_\_\_\_\_. Uma re-análise dos resultados do PISA: problemas de comparabilidade. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, Rio de Janeiro, v.19, n. 73, p. 717-768, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v19n73/02.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2014.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

\_\_\_\_\_. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2013.

LIMA, M. S. L.; GOMES, M. O. Redimensionando o papel dos profissionais da educação: algumas considerações. *In*: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012. p. 186-214.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. v. 1. São Paulo: Ática, 2010a.

\_\_\_\_\_. **Biologia hoje**. v. 2. São Paulo: Ática, 2010b.

\_\_\_\_\_. **Biologia hoje**. v. 3. São Paulo: Ática, 2010c.

LOPES, A. C. Competências na organização curricular da reforma do ensino médio. **Boletim Técnico do SENAC**. Rio de Janeiro, v. 27, n. 3. p. 1-20, 2001.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3. N. 1, p. 1-17, jun. 2001. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/35/66>>. Acesso em: 3 jun. 2013.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico**. São Paulo: Cortez, 2011.

\_\_\_\_\_. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

MARANDINO, M; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MARANGON, C. Lawrence Stenhouse. **Educar para crescer**, Pedagogia, 1. Jul. 2011. Disponível em: <<http://educarparacrescer.abril.com.br/aprendizagem/lawrence-stenhouse-307624.shtml>>. Acesso em: 17 abr. 2015.

MARÔCO, J. **Análise estatística com o SPSS Statistics**. 5. ed. Pero Pinheiro: Reportnumber, 2011.

MARTINS, M. M. M. C.; LEITE, R. C. M. Saberes docentes para o ensino de Ciências: o que dizem os professores da Educação Básica? *In*: LIMA, I. B. **Didática, educação ambiental e ensino de ciências e matemática**: múltiplos olhares. Fortaleza: EdUECE, 2013. p. 35-52.

MATTOS, M. Enem 2012: MEC divulga médias dos participantes. **Veja.com/VEJA**. Brasília: 25 nov. 2013. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/enem-2012-mec-divulga-medias-dos-participantes/>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. Curso de Física. **Coleção Curso de Física**. v. 1. São Paulo: Scipione, 2010a.

\_\_\_\_\_. Curso de Física. **Coleção Curso de Física**. v. 2. São Paulo: Scipione, 2010b.

\_\_\_\_\_. Curso de Física. **Coleção Curso de Física**. v. 3. São Paulo: Scipione, 2010c.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: E.P.U., 2014.

MORAES, M. C. Complexidade e currículo: por uma nova relação. Polis, **Revista de la Universidad Bolivariana**. v. 9. Nº 25, p. 289-311, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/polis/v9n25/art17.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2015.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2011.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 3-19, mar. 1996. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID8/v1\\_n1\\_a2.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID8/v1_n1_a2.pdf)>. Acesso: 19 jul. 2015.

MURI, A. F.; ORTIGÃO, M. I. R. A alfabetização científica brasileira: um estudo a partir dos dados do PISA 2006. *In*: VII REUNIÃO DA ABAVE – Avaliação e currículo: um diálogo necessário. **Anais**. n. 1, p. 385-400, 2013.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista História, Sociedade e Educação no Brasil**, n. 39, p. 225-249, set. 2010. Disponível em: <[http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/39/art14\\_39.pdf](http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/39/art14_39.pdf)>. Acesso em: 16 jul. 2013.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. O tempo como dimensão do profissionalismo docente: o caso de professores de Química, Física, Biologia e Matemática do Ensino Médio. **Ensino Em Re-Vista**, v. 19, n. 1, p. 35-50, jan./jun. 2012.

OBSERVATÓRIO DO PNE. 3.6 – Universalização do ENEM. **Metas do PNE**. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/estrategias/3-6-universalizacao-do-enem/indicadores>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio. **Metas do PNE**. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Brasil. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Nordeste. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Ceará. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Alto Santo – CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Aracati -- CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Fortim – CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Icapuí – CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Itaiçaba – CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Jaguaruana – CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Limoeiro do Norte – CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Morada Nova – CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Palhano – CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Quixeré – CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Russas – CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: São João do Jaguaribe – CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 3 – Ensino Médio: Tabuleiro do Norte – CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/3-ensino-medio/dossie-localidades>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores. **Metas do PNE**. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Brasil. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Nordeste. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Alto Santo – CE. **Dossiê por localidade**. Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Aracati – CE. **Dossiê por localidade.** Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Fortim – CE. **Dossiê por localidade.** Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Icapuí – CE. **Dossiê por localidade.** Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Itaiçaba – CE. **Dossiê por localidade.** Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Jaguaruana – CE. **Dossiê por localidade.** Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Limoeiro do Norte – CE. **Dossiê por localidade.** Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Morada Nova – CE. **Dossiê por localidade.** Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Palhano – CE. **Dossiê por localidade.** 2013. Metas do PNE. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Quixeré – CE. **Dossiê por localidade.** Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Russas – CE. **Dossiê por localidade.** Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: São João do Jaguaribe – CE. **Dossiê por localidade.** Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. 15 – Formação de professores: Tabuleiro do Norte – CE. **Dossiê por localidade.** Metas do PNE. 2013. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/15-formacao-professores/dossie-localidades>>. Acesso em: 20 abr. 2015.



ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICOS (OCDE). **PISA 2006**: Competências em Ciências para o mundo de amanhã. Análise. v. 1. São Paulo: Moderna. 2008a.

\_\_\_\_\_. **PISA 2006**: Competências em Ciências para o mundo de amanhã. Dados. v. 2. São Paulo: Moderna. 2008b.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). History. **Programme for International Student Assessment (PISA)**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/about/history/>>. Acesso em: 5 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. **Background and Basics. Programme for International Student Assessment (PISA)**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/pisafaq/>>. Acesso em: 5 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. PISA 2009 participants. **Programme for International Student Assessment (PISA)**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/pisa2009participants.htm>>. Acesso em: 2 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. PISA 2006 list of participating countries/economies. **Programme for International Student Assessment (PISA)**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/pisa2006listofparticipatingcountriseconomies.htm>>. Acesso em: 2 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. PISA 2003 list of participating countries/economies. **Programme for International Student Assessment (PISA)**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/pisa2003listofparticipatingcountriseconomies.htm>>. Acesso em: 2 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. PISA 2000 list of participating countries/economies. **Programme for International Student Assessment (PISA)**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/pisa2000listofparticipatingcountriseconomies.htm>>. Acesso em: 2 jun. 2015.

OLIVEIRA, A. A descoberta que mudou a humanidade. **Instituto Ciência Hoje**. 16 jul. 2010. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/fisica-sem-misterio/a-descoberta-que-mudou-a-humanidade>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

OLIVEIRA, W. F. A.; SILVA-FORSBERG, M. C. Estudo epistemológico sobre alfabetização científica. **Scientia Amazonia**, Revista on-line, v. 1, n. 2, p. 37-45, 2012. Disponível em: <<http://www.scientia.ufam.edu.br/attachments/article/12/v.1,n2,%2037-45,%202012.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2013.

PERRENOUD, P. **Pedagogia diferenciada**: das intenções à ação. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000a.

\_\_\_\_\_. **Dez novas competências para ensinar**. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000b.

\_\_\_\_\_. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas.** Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: ArtMed, 1999.

PIAGET, J. **Seis estudos de Psicologia.** Tradução de Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 10. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2013.

\_\_\_\_\_. **Epistemologia genética.** Tradução Álvaro Cabral. 4. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2012.

PICONEZ, S. C. B. A prática de ensino e o estágio supervisionado: a aproximação da realidade escolar e a prática da reflexão. *In: A prática de ensino e o estágio supervisionado.* 24. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012, p. 13-33.

PINTO, A. C. A Pós-graduação, a CAPES e o Ensino Médio de Ciências no Brasil. Editorial. **Journal of the Brazilian Chemical Society.** v. 19. n. 5. São Paulo, 2008.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Tradução de Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** 24. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

ROMANELLI, O. O. **História da Educação no Brasil.** 35. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

ROSA, K.; MARTINS, M. C. O letramento em Ciências como objetivo para o ensino de Ciências. **Sitientibus Série Ciências Físicas,** n. 3, p. 10-17, 2007.

SANTOS, F. D. G. **Impactos gerados pelo Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Estado do Ceará (SPAECE) na melhoria do ensino e aprendizagem no ensino médio.** 2010. 190f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2010.

SANTOS, F. D. G.; CIASCA, M. I. F. L. A perspectiva do acompanhamento longitudinal da aprendizagem dos alunos do ensino médio através dos resultados do SPAECE. **Estudos em Avaliação Educacional.** São Paulo, v. 23, n. 51, p. 116-134, jan./abr. 2012.

SANTOS, F. D. G.; CIASCA, M. I. F. L.; TROMPIERI FILHO, N. Matemática: problemas e soluções. **Revista Vida e Educação.** Fortaleza, n. 34, p. 16-19, mar./abr. 2013.

\_\_\_\_\_. Pesquisa SPAECE orienta educadores. **Revista Vida e Educação.** Fortaleza, n. 33, p. 22-25, nov./dez. 2012.

SANTOS, F. D. G.; CIASCA, M. I. F. L.; MENEZES, L. A.; CARVALHO, D. A. B. Utilização dos resultados das avaliações do SPAECE no acompanhamento da aprendizagem no Ensino Médio cearense. *In: SEMINÁRIO NACIONAL DO ENSINO*

MÉDIO E SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DA UERN, 3, 2013, Mossoró. **Anais...** Mossoró: UERN/FE, 2013. E-book, p. 3632-3648.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, p. 333-352, 2008. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID199/v13\\_n3\\_a2008.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf)>. Acesso em: 5 set. 2013.

SCHARGEL, F. P.; SMINK, J. **Estratégias para auxiliar o problema de evasão escolar**. Tradução de Luiz Frazão Filho. Rio de Janeiro: Dunya, 2002.

SCHULTZ, D. P.; SCHULTZ, S. E. **História da Psicologia moderna**. Tradução de Suely Sonoe Murai Cuccio. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

SILVA, E. N. C. B. C. Lawrence Stenhouse: revisitando a influência da sua obra em Portugal. In: **Congreso Internacional Iberoamericano: V Conversaciones Pedagógicas de Salamanca: Influencias Inglesas en la Educación Española e Iberoamericana**. Salamanca: Universidade de Salamanca. 2011. p. 661-667.

SILVA, J. F. **Avaliação na perspectiva formativa-reguladora: pressupostos teóricos e práticos**. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2010.

\_\_\_\_\_. Introdução: avaliação do ensino e da aprendizagem numa perspectiva formativa reguladora. In: SILVA, J. F.; HOFFMANN, J.; ESTEBAN, M. T. (Org.). **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas: em diferentes áreas do currículo**. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

SKINNER, B. F. **Sobre o behaviorismo**. Tradução de Maria da Penha Villalobos. 10. ed. São Paulo: Cultrix, 2006.

SOTTO, A. Análise da prova do ENEM 2012 – Física. **Sou + ENEM**, 2012. Disponível em: <<http://soumaisenem.com.br/fisica/como-estudar-fisica-para-o-enem/analise-da-prova-do-enem-2012-fisica>>. Acesso em: 26 jun. 2015.

SOUZA, A. M. A relevância dos indicadores educacionais para a educação básica: informação e decisões. In: SOUZA, A. M. (Org.). **Dimensões da avaliação educacional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005. p. 90-109.

STAKE, R. E. Responsive Evaluation. **Tübingen Workshop**, 1996. Disponível em: <[http://education.illinois.edu/circe/EDPSY490E/B\\_2\\_Responsive\\_Evaluation.html](http://education.illinois.edu/circe/EDPSY490E/B_2_Responsive_Evaluation.html)>. Acesso em: 30 mar. 2015.

\_\_\_\_\_. Estudos de caso em pesquisa e avaliação educacional. **Educação e Seleção**, nº 7, jan./ jun., 1983. Tradução de Heraldo Marelim Vianna. São Paulo: Fundação Carlos Chagas. Disponível em: <<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/es/artigos/55.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 14. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

TYLER, R. W. **Princípios básicos de currículo e ensino**. Tradução de Leonel Vallandro. 3. ed. Porto Alegre: Globo, 1976.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das Ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 7, n. 1, p. 11-19. 2003.

VASCONCELOS, L. S. **Progressão continuada**: educação escolar na ordem neoliberal. 2007. 285 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2007.

VEIGA, I. P. A.; VIANA, C. M. Q. Q. Formação de professores: um campo de possibilidades inovadoras. *In*: VEIGA, I. P. A.; SILVA, E. F. S. (Org.). **A escola mudou. Que mude a formação de professores**. 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. p.13-34.

VIANNA, H. M. **Fundamentos de um programa de avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro, 2005.

\_\_\_\_\_. **Avaliação educacional: Teoria-Planejamento-Modelos**. São Paulo: IBRASA, 2000a.

\_\_\_\_\_. **Avaliação educacional e o avaliador**. São Paulo: IBRASA, 2000b.

VIGGIANO, E.; MATTOS, C. O desempenho de estudantes no Enem 2010 em diferentes regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos** (online), Brasília, v. 94, n. 237, p. 417-438, maio/ago. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeped/v94n237/a05v94n237.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2015.

WALDHELM, M. C. V. **Como aprendeu Ciências na educação básica quem hoje produz ciência?** 2007. 244 f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

WORTHEN, B. R.; SANDERS, J. R.; FITZPATRICK, J. L. **Avaliação de programas: concepções e práticas**. Tradução de Dinah de Abreu Azevedo. São Paulo: Gente, 2004.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.







ZEICHNER, K. **A formação reflexiva de professores: ideias e práticas**. Lisboa: Educa, 1993.

## APÊNDICE A – MATRÍCULA LONGITUDINAL POR MUNICÍPIO

	MATRÍCULA NOS ANOS LETIVOS E SÉRIES			
	MUNICÍPIO	REDE ESTADUAL		
	2011	2012	2013	2014
MUNICÍPIOS	9º ANO	1ª SÉR	2ª SÉR	3ª SÉRIE
ALTO SANTO				
ARACATI				
FORTIM				
ICAPUÍ				
ITAIÇABA				
JAGUARUANA				
LIMOEIRO DO NORTE				
MORADA NOVA				
PALHANO				
QUIXERÉ				
RUSSAS				
SÃO JOÃO DO JAGUARIBE				
TABULEIRO DO NORTE				
<b>TOTAL GERAL</b>				



**APÊNDICE C – MOVIMENTO DO RENDIMENTO ESCOLAR LONGITUDINAL DAS ESCOLAS DA 10ª CREDE, CICLO 2012-2014<sup>41</sup>**

ESTADO/ COD. ESCOLA	1ª SÉRIE – 2012				1ª SÉRIE – 2012 (%)			2ª SÉRIE – 2013				2ª SÉRIE – 2013 (%)			3ª SÉRIE – 2014				3ª SÉRIE – 2014 (%)			LEGENDA
	APROV.	REPROV.	ABAND.	TOTAL	APROV.	REPROV.	ABAND.	APROV.	REPROV.	ABAND.	TOTAL	APROV.	REPROV.	ABAND.	APROV.	REPROV.	ABAND.	TOTAL	APROV.	REPROV.	ABAND.	
CEARÁ																						<p><b>LEGENDA APROVAÇÃO</b></p> <p> Ocorre crescimento na 2ª e 3ª série.</p> <p> Ocorre queda no crescimento em relação ao ano anterior</p> <p><b>LEGENDA REPROVAÇÃO</b></p> <p> Decréscimo na 2ª e 3ª série ou em uma das séries em relação ao ano anterior.</p> <p> Crescimento na 2ª e 3ª série ou em uma das séries em relação ao ano anterior.</p> <p><b>LEGENDA ABANDONO</b></p> <p> Decréscimo na 2ª e 3ª série ou em uma das séries em relação ao ano anterior.</p> <p> Crescimento na 2ª e 3ª série ou em uma das séries em relação ao ano anterior.</p>
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
⋮																						
20																						
T. GERAL																						

<sup>41</sup> A mesma planilha foi utilizada para coleta e consolidação dos dados do ciclo 2012-2014.

**APÊNDICE D – DISTORÇÃO SÉRIE-IDADE LONGITUDINAL, ESTADO E MUNICÍPIOS DA 10ª CREDE**

ESTADO		1ª SÉRIE – 2012					2ª SÉRIE – 2013					3ª SÉRIE – 2014				
		MATRÍCULA	ID. CERTA	DIST.	% ID. CERTA	% DIST.	MATRÍCULA	ID. CERTA	DIST.	% ID. CERTA	% DIST.	MATRÍCULA	ID. CERTA	DIST.	% ID. CERTA	% DIST.
CEARÁ																
MUNICÍPIOS	ALTO SANTO															
	ARACATI															
	FORTIM															
	ICAPUÍ															
	ITAIÇABA															
	JAGUARUANA															
	LIMOEIRO DO NORTE															
	MORADA NOVA															
	PALHANO															
	QUIXERÉ															
	RUSSAS															
	SÃO JOÃO DO JAGUARIBE															
TABULEIRO DO NORTE																
TOTAL GERAL																









## **APÊNDICE H – ROTEIRO DE ENTREVISTA: GESTOR ESCOLAR**

### **PERFIL DA ESCOLA**

1. Comente sobre o objetivo(s) da escola pública de Ensino Médio atualmente, em especial a escola que é gestora.
2. O que tem sido realizado para alcançar.
3. Desafios que estão sendo enfrentados.
4. Caracterização dos alunos.
  - a) Sede manhã;
  - b) Sede noite;
  - c) Extensão noite.
5. Como tem acontecido o processo de matrícula?
6. Como a gestão tem acompanhado a aprovação, reprovação e abandono?
7. Os alunos que abandonam costumam voltar a se matricular? Qual a série o abandono tem sido maior?
8. E os alunos que são reprovados no final do ano letivo, voltam a se matricular?
9. Quais disciplinas os alunos tem apresentado maiores dificuldade? A que atribui estas dificuldades?
10. Quais disciplinas têm índice de reprovação alto?
11. Fale um pouco do processo avaliativo da escola, caracterize.

### **FORMAÇÃO DOCENTE/ JORNADA DE TRABALHO**

1. Como avalia a formação dos professores da área de Ciências, a graduação preparou para assumir os desafios que a escola tem enfrentado?
2. Qual o perfil de professor que a escola necessita atualmente? Quais competências não poderiam faltar?
3. Os professores da área apresentam este perfil?
4. O precisaria mudar na formação do professor para que ele fosse preparado para o exercício da docência?
5. A jornada de trabalho tem contribuído para dar ao professor tempo para se qualificar?

## **ENSINO-APRENDIZAGEM NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

1. Como caracteriza o ensino das disciplinas da área de Ciências da Natureza da escola atualmente?
2. Qual o objetivo do trabalho desta área junto aos alunos de Ensino Médio?
3. Por que os alunos enfrentam tantas dificuldades nesta área? E tem as piores médias no ENEM nesta área...
4. Qual a disciplina desta área os alunos têm mais dificuldade?
5. Quais estratégias têm sido utilizadas para superação das dificuldades?
6. Como os professores utilizam a avaliação?
7. Fale como está organizado o planejamento da escola.
8. Temas que são utilizados com frequência para estudo? Por que a escolha destes?
9. O tempo tem sido suficiente para o professor planejar, preparar suas aulas, elaborar atividades, estudar e desenvolver projetos?
10. Quais os desafios de se trabalhar com os professores da área?
11. O que falta para ocorrer transformação na sala de aula?
12. A área tem contribuído para desenvolver no aluno competências que o tornem aptos a serem considerados letrados cientificamente? (Esclarecer o que é letramento científico)

## **AVALIAÇÕES EXTERNAS**

1. Seus alunos tem interesse em participar do ENEM?
2. Como a escola tem se organizado para participar do ENEM?
3. As avaliações tem sido fator de mudanças na prática docente? Isto é positivo ou negativo?
4. A que atribui o índice de notas baixas no ENEM? Especificamente na área de Ciências?
5. Quais estratégias tem sido implementadas para superar esta situação.

## APÊNDICE I – ROTEIRO DE ENTREVISTA: PROFESSORES

### FORMAÇÃO DOCENTE

1. Qual graduação cursou e em que Universidade?
2. O que lhe estimulou a escolha desta graduação?
3. Se fosse para qualificar o ensino da graduação cursada, quais das opções você escolheria?
  - a) Construtivista;
  - b) Tradicionalista/ conteudista;
  - c) Sociointeracionista;
  - d) Outra.
4. Quais atitudes/ posturas dos professores no ensino recorda, que justifica sua escolha?
5. Quais suas expectativas em relação à conclusão do curso? (Para o professor que está cursando)
6. Sua primeira experiência na sala de aula foi proporcionada pela Universidade através do estágio obrigatório? Caso não tenha sido, relate qual foi.
7. Como estava organizado o estágio obrigatório no seu curso?
8. Como avalia a experiência do estágio obrigatório exigido pela universidade para o exercício futuro da docência? Favoreceu a decisão de assumir a carreira docente/ sala de aula?
9. Quais pontos positivos do estágio? E quais os negativos que precisariam ser revistos?
10. Quais disciplinas vistas contribuíram para sua formação pedagógica?
11. Há algumas pesquisas que apontam que as licenciaturas das Ciências da Natureza não valorizam as disciplinas da parte pedagógica que precisa cursar, concorda que isto de fato ocorra? Por que ocorre?
12. Se fosse para caracterizar a avaliação realizada pelos professores na Universidade em formativa-reguladora ou tradicional, qual sua escolha?
13. Considerando que os cursos de licenciatura preparam para assumir a docência na educação básica, avalie se sua formação inicial lhe preparou o suficiente para o exercício da docência em sala de aula.

14. Hoje que tem assumido as turmas de Ensino Médio, faça uma reflexão de quais desafios tem enfrentado e se sua formação lhe preparou para enfrentá-los.
15. Se tivesse oportunidade de sugerir mudanças na formação inicial de sua licenciatura, na perspectiva de melhor preparar o professor para educação básica, quais seriam?

### **JORNADA DE TRABALHO**

1. Planejamento escolar, como avalia o tempo que está destinado para os planejamentos coletivos, este tem contribuído para sanar lacunas da formação inicial?
2. O tempo do planejamento tem sido suficiente para planejar e estudar os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula?
3. A jornada de trabalho tem favorecido este tempo para estudo, aprofundamento e investigação pelo professor de forma a estimular a curiosidade do aluno, ou tornar os conteúdos mais atrativos ou até mesmo, mais compreensíveis?
4. Sua lotação está dentro de sua habilitação?
5. Quais desafios o professor enfrenta em assumir uma disciplina que não foi habilitado, embora seja classificada da mesma área?
6. Se tivesse oportunidade de sugerir mudanças na jornada de trabalho do professor, quais seriam?
7. As avaliações externas têm interferido na forma como tem conduzido as aulas?
8. Quais projetos/ programas/ formações têm sido desenvolvidos que contribuem para a formação do professor?

### **ENSINO-APRENDIZAGEM**

#### **NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**

1. A expectativa é que o estudo das disciplinas da área promova no jovem, compreensão do mundo que o cerca, através do domínio de conhecimentos científicos, preparando-o enquanto cidadão para discutir e se posicionar diante de problemas que envolvam questões relacionadas as Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Será que o ensino promovido atualmente tem

- possibilitado ao Jovem o desenvolvimento de competências e habilidades que favoreça sua participação em sociedade ou ainda se segue uma linha tradicionalista/ conteudista?
2. Os resultados do ENEM têm revelado de 2011 a 2013, médias muito baixas concentradas na área de Ciências da Natureza, apesar de se observar crescimento tímido das mesmas. A que atribui esta fragilidade?
  3. Em relação aos alunos da 1ª série, como avalia o conhecimento que eles têm em relação à disciplina de Ciências?
  4. A fragilidade deste conhecimento dificulta a aprendizagem destes alunos?
  5. Quais estratégias pedagógicas são utilizadas que observa maior envolvimento e aprendizagem dos alunos?
  6. Quais estratégias pedagógicas são utilizadas, que observa o efeito contrário?
  7. Quais estratégias avaliativas são utilizadas e como trabalha com as mesmas?
  8. Em relação ao conteúdo da disciplina que ensina, aponte alguns em que os alunos têm mais dificuldades em aprender.
  9. Como tem sido a relação teoria-prática do conteúdo nesta disciplina?
  10. Comente sobre a utilização do laboratório de Ciências e qual a frequência?
  11. Faça uma reflexão da sua prática docente. Tem algum aspecto que precisaria mudar? Qual?
  12. Aproveitando a reflexão, acredita que em alguns momentos na prática docente, você reproduziu posturas de antigos professores da Universidade ou até mesmo da época em que estudava na educação básica?
  13. Em relação à formação continuada, quais temas voltados para sua habilitação avalia que teria necessidade de cursar?