



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA (ENCIMA)

SUIANE COSTA ALVES

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INTERDISCIPLINARIDADE: DA EXPLICITAÇÃO
DE CONCEITOS NOS PCNs E DCNEM À PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO
MÉDIO

FORTALEZA

2014

SUIANE COSTA ALVES

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INTERDISCIPLINARIDADE: DA EXPLICITAÇÃO
DE CONCEITOS NOS PCNs E DCNEM À PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO
MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Métodos Pedagógicos no Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Isaías Batista de Lima.
Coorientador: Profa. Dra. Gisele Simone Lopes.

FORTALEZA

2014

SUIANE COSTA ALVES

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INTERDISCIPLINARIDADE: DA EXPLICITAÇÃO
DE CONCEITOS NOS PCNs E DCNEM À PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO
MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Métodos Pedagógicos no Ensino de Ciências.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Isaias Batista de Lima (Orientador)
Universidade Estadual do Ceará - UECE

Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida
Universidade Federal do Ceará - UFC

Profa. Dra. Maria Gilvanise de Oliveira Pontes
Universidade Estadual do Ceará - UECE

Prof. Dr. Jorge Cardoso Messeder
Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ

A todas as pessoas que, assim como eu, estão em busca do conhecimento para ajudar na preservação do meio ambiente e, como consequência, melhorar a qualidade de vida de todos nós.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é um ato de reconhecer a dedicação dos muitos que passaram por minha vida e, em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me dado a capacidade de realizar este trabalho científico.

Também agradeço ao Centro Espírita Jesus sobre as Águas, ao Santo Pe. Cícero Romão Batista de Juazeiro do Norte e a João das Chagas Alves, por toda ajuda espiritual e a boa assistência que têm dedicado a mim e a minha família.

Agradeço também a minha família, em especial minha mãe, Marian Costa Cavalcante, e meus irmãos, Sidney Costa Cavalcante, Soraine Costa Cavalcante e Soraya Costa Cavalcante, por todos os momentos de apoio.

A você, Francisco Alleon Dias Alves, meu marido, pela compreensão e ajuda que tem me dado durante toda a trajetória da minha existência.

Ao meu orientador, Dr. Isaias Batista de Lima, homem de imensa sabedoria e humildade, pela grande ajuda, dedicação e disponibilidade a este trabalho, fornecendo subsídios para o desenvolvimento do mesmo, bem como o seu incentivo e confiança em minha capacidade profissional acadêmica.

A minha coorientadora, Dra. Gisele Simone Lopes, pela sua disponibilidade e dedicação a este trabalho, seus ensinamentos no campo da Química Ambiental, bem como na confecção de práticas de laboratório de química, com o objetivo de propor reflexões sobre a importância da conservação ambiental.

A todos que fazem parte do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Aos meus amigos do curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, em especial a Dafne, Sephora, Luciana e Esilene, pela amizade sincera, união e colaboração nas atividades desenvolvidas durante o curso do mestrado.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a produção deste trabalho.

“Quando a viga mestra do ser
por primeiro irrompeu
já existiam as pedras;
de todas as coisas
entre o céu e a terra
são alturas dos montes
as mais duradouras;
elas atravessam incólumes:
ventos e geada
trovão e fogo
frio e calor
na órbita do universo
em permanente tranquilidade”
(Milenar manuscrito chinês)

RESUMO

A presente pesquisa teve por finalidade analisar se os conhecimentos que os alunos adquirem sobre Educação Ambiental (EA), ao final do Ensino Médio, atendem ao que preceituam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM). A questão que orientou essa pesquisa pode assim ser expressa: até que ponto os alunos que estão concluindo o Ensino Médio têm os conhecimentos básicos sobre EA como proposto pelos PCNs e DCNEM? Desta questão central, outras, igualmente relevantes, apresentam-se, como: Qual o conceito de interdisciplinaridade em EA nos PCNs? Qual o conceito de interdisciplinaridade em EA nos DCNEM? O que há em comum entre os conceitos de EA nos PCNs e DCNEM? O que há de divergente entre os conceitos de EA nos PCNs e DCNEM? Quais os avanços e retrocessos entre as concepções de EA nos PCNs e DCNEM? Como os conceitos de EA nos PCNs e DCNEM se refletem no fazer educativo da escola? Qual o lugar curricular da EA no Ensino Médio? A metodologia da pesquisa foi marcada por uma abordagem indutiva e dedutiva com análise qualitativa. Foi ainda realizado um estudo de campo, como forma de constatar a aprendizagem dos alunos no Ensino Médio. A técnica de pesquisa utilizada foi um questionário fechado acerca do caráter socioeconômico dos sujeitos da pesquisa, da prática pedagógica dos professores de química e de avaliação de aprendizagem em química a partir da abordagem pedagógica da contextualização e da interdisciplinaridade e sua relação com a EA. O público alvo da pesquisa foram quarenta alunos do 3º ano de uma escola pública da CREDE 1 – Maracanaú. A pesquisa chegou à conclusão de que os alunos que estão concluindo o Ensino Médio têm os conhecimentos necessários relativos à questão ambiental conforme preceituam os PCNs e DCNEM, nutrindo certa consciência ecológica acerca da aplicação de seus saberes em ações ecologicamente corretas. Concluiu ainda que os saberes sobre os conteúdos de Química, quando contextualizados e tratados de modo interdisciplinar geram melhoria da aprendizagem. Já as questões específicas de química que poderiam ser potencializada a sua compreensão com o uso didático do laboratório apresentaram baixo percentual de acerto, exatamente pelo pouco uso do mesmo e da ausência de uma abordagem investigativa que levasse o aluno à reflexão sobre o saber químico. Assim, este trabalho produziu um manual de práticas químicas com enfoque ambiental e o objetivo de auxiliar o professor a contextualizar os conhecimentos mais próprios da disciplina.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Interdisciplinaridade e Contextualização. Práticas de Laboratório.

ABSTRACT

This research aimed to examine whether the knowledge that students acquire on Environmental Education (EA), at the end of high school, attend to what is set down by the PCNs and DCNEM. The question that guided this research can thus be expressed: to what extent do students who are completing high school have the basic knowledge about EA as proposed by the PCNs and DCNEM? From this central issue, other questions, equally relevant, are presented, such as: What is the concept of interdisciplinarity in EA in PCNs? What is the concept of interdisciplinarity in EA in DCNEM? What is in common between the concepts of EA in PCNs and DCNEM? What is divergent in concepts of EA in PCNs and DCNEM? What are the advances and setbacks between the EA conceptions in the PCNs and DCNEM? How are the concepts of EA reflected in PCNs and DCNEM in the educational practice? What is the place of the EA in the high school curriculum? The method of the research was led by an inductive and deductive approach with qualitative analysis. A field study was also carried as a way to observe student learning in high school. The technique used was a closed questionnaire about the participants' socioeconomic character, the chemistry teachers' pedagogical practice and the evaluation of the chemistry learning after the contextualization and interdisciplinarity seen in classroom and their relation with EA. The target audience of the survey was forty students of the 3rd year of a public school CREDE 1 - Maracanaú. The research concluded that students who are completing high school have the required knowledge of the environmental issue as set down by PCNs and DCNEM, nourishing certain ecological awareness of the application of their knowledge in environmentally friendly actions. It further concluded that the knowledge about the contents of chemistry, when contextualized and treated in an interdisciplinary manner, generated learning. As for the specific issues of chemistry that could have leveraged their understanding with the usage of didactic chemistry lab, presented a low hit percentage, just because of the little use of the laboratory and the absence of an investigative approach that could lead the student to reflect on chemistry knowledge. This way, this research produced a manual of chemistry practices with environmental focus and the objective of helping the teacher to contextualize the particular knowledge of this discipline.

Keywords: Environmental Education. Interdisciplinarity and Contextualization. Laboratory Practices.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Mapa de Maracanaú	87
Gráfico 1 –	Alunos participantes da pesquisa	91
Gráfico 2 –	Setor de trabalho da mãe	93
Gráfico 3 –	Setor de trabalho do pai	94
Gráfico 4 –	Perfil do aluno (Item trabalho)	95
Gráfico 5 –	Proposta de ensino contextualizado	96
Gráfico 6 –	Estímulo ao trabalho de grupo	97
Gráfico 7 –	Estímulo à aula de campo	98
Gráfico 8 –	Uso de práticas laboratoriais	99
Gráfico 9 –	Trabalho interdisciplinar entre as disciplinas das Ciências da Natureza ...	100
Gráfico 10 –	Definição interdisciplinar em sala de aula	102
Gráfico 11 –	Recurso didático	103
Gráfico 12 –	Interdisciplinaridade e PCN	104
Gráfico 13 –	Interdisciplinaridade e DCNEM	105
Gráfico 14 –	Uso da biblioteca	108
Gráfico 15 –	Uso do laboratório de ciências	109
Gráfico 16 –	Uso do laboratório de informática	110
Gráfico 17 –	Promoção de excursões e passeios	111
Gráfico 18 –	Participação em feira de ciências	113
Gráfico 19 –	Questões com maior quantidade de acerto	117
Gráfico 20 –	Questões com maior quantidade de erros	122
Tabela 1 –	Quantidade de acertos por questão	114

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CREDE 1	1º Coordenadoria de Desenvolvimento da Educação
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EA	Educação Ambiental
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
MA	Meio Ambiente
MEC	Ministério da Educação
ONG	Organização não governamental
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
ProNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	EDUCAÇÃO AMBIENTAL: HISTÓRIA E CONCEITOS	16
2.1	O homem e o meio ambiente	16
2.2	O meio ambiente e a realidade brasileira	25
2.3	A Educação Ambiental: emergência de um conceito	31
2.4	A Educação Ambiental e a realidade brasileira	34
2.5	A Educação Ambiental na escola: a Agenda 21 escolar.....	39
3	CONCEITO DE INTERDISCIPLINARIDADE	43
3.1	Interdisciplinaridade: histórico e conceitos	43
3.2	Do disciplinar ao interdisciplinar	55
3.3	Interdisciplinaridade no contexto normativo da educação brasileira	60
3.3.1	O conceito de Educação Ambiental nos PCNs	67
3.3.2	O conceito de Educação Ambiental no DCNEM	77
4	EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INTERDISCIPLINARIDADE: DA NORMATIVIDADE À PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO MÉDIO	85
4.1	Caracterização da pesquisa	85
4.2	O campo e as etapas da pesquisa	86
4.3	Educação Ambiental no Ensino Médio: dialogando com os resultados	89
4.3.1	<i>Sobre o questionário socioeconômico</i>	90
4.3.2	<i>Sobre a aplicação do simulado</i>	113
4.4	Produto Educacional: práticas laboratoriais e o ensino de química: uma abordagem a partir do ensino por investigação.....	127
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	127
	REFERÊNCIAS	132
	APÊNDICE A - Questionário Socioeconômico	136
	APÊNDICE B - Questionário de avaliação de conteúdo	140
	APÊNDICE C - Manual de Práticas Pedagógicas em Educação Ambiental Aplicado ao Ensino de Química.....	145
	ANEXO A - Lei 9.795/99 - Educação Ambiental	159
	PRODUTO EDUCACIONAL	164

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as discussões acerca dos assuntos relacionados à preservação do meio ambiente têm se intensificado, dada a notável devastação a que o ser humano tem submetido o espaço que o cerca, em prol do que se chama qualidade de vida e desenvolvimento econômico. Desse modo, surge a necessidade de que o tema em questão seja ensinado à população jovem, sobretudo através da escola. Neste sentido, os governos têm procurado conduzir a população a discussões de caráter público, através de encontros, palestras e seminários, com o objetivo de divulgar as recentes preocupações acerca dos prejuízos causados pela devastação dos recursos naturais, bem como a manutenção da vida na Terra. Assim, encontros como a conferência Rio + 20, que ocorreu em 2012, e a IV Conferência Nacional Infanto-Juvenil para o Meio Ambiente, que ocorreu no final de 2013, no Distrito Federal, visam aprofundar os questionamentos sobre o que se pode fazer para garantir a sustentabilidade, levando a sociedade a ações ecologicamente corretas.

Assim, no tocante ao tema meio ambiente, nos últimos anos tem surgido a necessidade de se trabalhar a educação de forma contextualizada e interdisciplinar, o que permite perceber a importância da biodiversidade e como este conhecimento deve ser passado para a juventude, a fim de que ela perceba as imensas riquezas que fazem parte do patrimônio da humanidade. De tal forma, a juventude do novo século deve ter em sua formação os conhecimentos mínimos necessários acerca de ações estratégicas para a promoção do desenvolvimento sustentável e que visem à geração do equilíbrio entre as nações e a natureza, com o fito de garantir a sustentabilidade e, dessa forma, o desenvolvimento econômico, social, científico e cultural das sociedades, garantindo uma melhor qualidade de vida sem, para isso, exaurir os recursos naturais do planeta.

A presente pesquisa justifica-se por percebermos o grande distanciamento entre o que é desejável e a prática, no que diz respeito à questão ambiental, particularmente no que se refere ao papel que a escola deve desempenhar nesse tocante, mesmo tendo objetivos explícitos que disciplinam a consideração deste conteúdo no currículo escolar. Haja vista os educadores das escolas públicas encontrarem dificuldades em trabalhar as questões ambientais, onde pode ser citado como fatores que influenciam nestas dificuldades o fato da educação ambiental não constituir uma disciplina curricular, dependendo do professor a sua abordagem ou não em sala de aula. No caso da disciplina de química, além da contextualização dos conteúdos em relação às questões ambientais, deve ocorrer o exercício

do trabalho interdisciplinar com as demais disciplinas assim como estabelece os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM). Dentro deste contexto, as práticas de laboratório surgem como ferramenta pedagógica com o objetivo de auxiliar o professor a contextualizar o conteúdo de química possibilitando através da prática a aplicação da teoria. De tal forma, a aplicação de práticas de laboratório visa promover a aprendizagem dos alunos, mesmo nas unidades escolares que dispõe de pouco ou nenhum material de laboratório.

Assim, o fato da EA não ser uma disciplina curricular e o de não haver a obrigatoriedade de sua inserção na prática pedagógica cotidiana acaba por distanciar os alunos dessas problemáticas, como está proposto nos PCNs (BRASIL, 1999) e nas DCNEM (BRASIL, 1999). Daí, é estabelecida a justificativa desta pesquisa acerca de se efetivamente o que está previsto nos PCNs e DCNEM sobre a Educação Ambiental (EA) está sendo inserido no currículo escolar, no que se refere aos saberes que o aluno tem que ter ao final da educação básica sobre o tema meio ambiente, sob a tutela da EA.

Essa constatação se originou graças à minha experiência como professora de Química. Sou formada em Química pela Universidade Estadual do Ceará. Desde 2007 trabalho em escolas estaduais do sistema de ensino do Ceará. Com especialização em Gestão Ambiental e como coordenadora do laboratório de ciências percebo que esse espaço, quando devidamente explorado, constitui um excelente ambiente de aprofundamento de conhecimento. Um exemplo a ser citado consiste no trabalho que está sendo realizado com os alunos do 2º ano do Ensino Médio, no qual eles se dispuseram a fazer a análise qualitativa das águas de poços artesianos localizados no município de Maracanaú.

Além da reflexão ambiental proposta por esse estudo sobre a preservação dos recursos hídricos e o índice de potabilidade, o trabalho garantiu a premiação na I Feira de Ciências, Inovação e Tecnologia de Maracanaú, obtendo o 1º lugar. Como premiação os alunos ganharam computadores, a escola recebeu uma impressora e eu, como orientadora, ganhei uma multifuncional e fomos convidados a participar da Feira Brasileira de Ciências - FEBRACI que ocorrerá em março de 2015 no estado de São Paulo (SP).

Além disso, a unidade escolar escolhida para a realização da pesquisa se localiza no município de Maracanaú e se caracteriza pela participação ativa do alunado nos projetos desenvolvidos pela escola. Um desses projetos é o “Jovem do Futuro”, em parceria com o Unibanco, no qual professores e alunos, ao participarem de cursos de capacitação, participam de reuniões com o objetivo de auxiliar na melhoria da qualidade da educação.

Existem ainda outros projetos, que acontecem em parceria com o Governo Federal, como o que constitui um Programa de Saúde inserido dentro da escola, entre outros. Nesse contexto, o educando tem a possibilidade de potencializar o seu aprendizado, compreendendo a importância do trabalho interdisciplinar realizado pelo professor, bem como a possibilidade de participar de modo ativo, como sujeito, em seu processo de aprendizagem. Além disso, a direção da escola busca, no desenvolvimento de suas atividades, motivar a cooperação, a participação e o desenvolvimento de atitudes proativas por parte de professores e alunos.

Diante das necessidades urgentes de preservação ambiental é que esta pesquisa se justifica, tendo por objetivo geral identificar se os alunos que estão concluindo o Ensino Médio têm os conhecimentos básicos sobre EA, como proposto pelos PCNs e DCNEM. Assim, os objetivos específicos da questão de pesquisa se apresentam da seguinte maneira: até que ponto os alunos que estão concluindo o Ensino Médio têm os conhecimentos básicos sobre EA como proposto pelos PCNs e DCNEM? Desta questão central, outras, igualmente relevantes, apresentam-se, como: Qual o conceito de interdisciplinaridade em EA nos PCNs? Qual o conceito de interdisciplinaridade em EA nos DCNEM? O que há em comum entre os conceitos de EA nos PCNs e DCNEM? O que há de divergente entre os conceitos de EA nos PCNs e DCNEM? Quais os avanços e retrocessos entre as concepções de EA nos PCNs e DCNEM? Como os conceitos de EA nos PCNs e DCNEM se refletem no fazer educativo da escola? Qual o lugar curricular do EA no Ensino Médio?

Nesta pesquisa, parte-se da hipótese de que a EA, como componente curricular, está presente em todos os lugares do currículo de diversas disciplinas e, ao mesmo tempo, em lugar algum, pois o fato de não ser uma disciplina curricular, acaba por não existir a obrigatoriedade de ser abordada nos conteúdos programáticos. Por outro lado, sabe-se da dificuldade que os alunos apresentam no entendimento dos conteúdos de química e como forma de auxiliar no seu entendimento surge a necessidade da aplicação de práticas de laboratório com o objetivo de que o educando perceba na prática o que se estuda na teoria, potencializando ao melhor ensino de EA. Entretanto, o que se observa é que a pouca ou quase nenhuma utilização de tais ferramentas por parte dos educadores acabam por não possibilitar ao aluno reflexões mais significativas acerca da química e de sua relação com a temática ambiental. A consequência disso é que os alunos que estão concluindo o Ensino Médio não têm os conhecimentos necessários relativos à aplicação de ações ecologicamente corretas que permitam conservar os recursos naturais como forma de garantir a sustentabilidade.

Este trabalho classifica-se como uma pesquisa bibliográfica com estudo de campo, pois se desenvolve a partir de livros e artigos de caráter científico, onde sua principal vantagem consiste em permitir ao investigador o resgate histórico do estudo em questão. Além disso, tivemos a presença do método indutivo uma vez que este estudo parte de princípios verdadeiros e conclusões racionais e ainda a presença do estudo de campo como forma de constatar a aprendizagem dos alunos ao final da educação básica como propõe os PCNs e DCNEM. Quanto à técnica de pesquisa, foi aplicado um questionário fechado acerca das concepções da química e seu diálogo com a EA, o que permitiu analisar até que ponto os alunos que estão no final da Educação Básica compreendem ou não o assunto sobre EA, nos termos que determinam os PCN e DCNEM. Assim, quarenta alunos do 3º ano de uma escola pública da 1ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE 1) – Maracanaú participaram a aplicação de dois questionário sendo um socioeconômico e o outro composto de dezessete questões sobre química que dialogam sobre as questões ambientais. A partir dos resultados foram observadas as competências e habilidades melhor apreendidas pelos alunos ao final da educação básica, bem como suas maiores dificuldades.

A concepção teórica que orienta esta pesquisa é de que a EA e sua aplicação interdisciplinar devem proporcionar ao ser humano o entendimento do meio ambiente em que vive, bem como a conservação do mesmo e o uso sustentável dos recursos da natureza com o objetivo de formar cidadãos capazes de utilizá-los, conservando-os de forma sustentável.

Para dar conta dessa problemática que perpassa o intercâmbio entre os problemas ambientais e seu tratamento pedagógico no final da educação básica, propõe-se o uso didático de Práticas de Laboratório com o fito de aproximar os alunos das problemáticas ambientais, como forma de construir um conhecimento significativo e reflexivo sobre as propostas ecologicamente corretas.

O presente trabalho tem a seguinte estrutura. O capítulo um, então, se apresenta à guisa de introdução, apresentando a pesquisa.

O capítulo segundo faz um resgate histórico da EA, explicitando a evolução dos seus conceitos e a importância do desenvolvimento da consciência ambiental para a preservação do espaço em que vivemos, a fim de que seja garantida a sustentabilidade ambiental e de que a escola desempenhe papel fundamental neste processo.

O capítulo terceiro apresenta o histórico do conceito de interdisciplinaridade, com foco em seu surgimento, as suas implicações didáticas, a relação entre o conceito de disciplinaridade, o conceito de interdisciplinaridade no Brasil e suas implicações didáticas.

O capítulo quarto explicita a relação entre a EA e a interdisciplinaridade na educação brasileira, com foco na análise dos conceitos de EA nos documentos normativos curriculares do Ensino Médio, notadamente nos PCNs (1999), além das DCNEM (1999). Além disso, é feita a discussão com os resultados da pesquisa, cujo foco foi a análise do tratamento pedagógico que é dispensado a EA no Ensino Médio, a fim de constatar se os conhecimentos básicos sobre a EA, nos termos propostos pelos PCNs e DCNEM, são efetivados ao final da educação básica. Ainda, neste capítulo, é apresentado o manual de prática de químicas (Apêndice B), cujo título é “Educação ambiental e interdisciplinaridade: da explicitação dos conceitos nos PCNS e DCNEM à prática pedagógica no ensino médio”, que contém práticas que incentivam as ações ecologicamente corretas, trabalhando de forma interdisciplinar, articulando os conceitos propostos nos documentos normativos curriculares do Ensino Médio com caráter investigativo.

A pesquisa chega à conclusão de que o conhecimento químico com enfoque ambiental que se apresenta mais contextualizado e relacionado à realidade vivenciada pelo aluno, tal como é proposto pelos PCNs e DCNEM é melhor apreendido. Em contrapartida, os conteúdos mais específicos da disciplina, que se apresentaram pouco contextualizados, não foram efetivamente absorvidos. Assim, o manual de práticas tem como objetivo auxiliar a contextualização desses conteúdos, promovendo a melhoria da aprendizagem destes conteúdos.

2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: HISTÓRIA E CONCEITOS

O principal objetivo deste capítulo é fazer um resgate histórico dos conceitos a respeito do meio ambiente e da educação ambiental, no sentido de buscar compreender a natureza em seus múltiplos aspectos, analisando a realidade brasileira e o papel da escola dentro desse contexto.

Assim sendo, o capítulo vem dividido nos subitens que seguem: “O homem e o meio ambiente” trata da relação do homem com a natureza ao longo do processo evolutivo onde o ser humano sai da posição de expectador e observador da natureza para o domínio e a exploração da mesma. No item “O meio ambiente na realidade brasileira” observa-se a relação do ser humano com as terras até então recém-descobertas ao longo dos anos. Neste tópico é possível observar que o espaço natural brasileiro sempre foi visto como local a ser explorado, não tendo grande preocupação com a sua conservação. No item “A Educação Ambiental: emergência de um conceito” é possível perceber a evolução dos movimentos ambientais e como este se relaciona com as necessidades da sociedade da época no sentido de refletir sobre a importância da conservação do espaço natural. Assim, a reflexão sobre a EA visa mostrar que é possível aliar o desenvolvimento econômico ao desenvolvimento sustentável a fim de não exaurir os recursos naturais. Os dois últimos tópicos tratam sobre “A Educação Ambiental e a realidade brasileira” e “A Educação Ambiental nas escolas” que versam sobre como se apresenta a EA dentro do cenário educacional e como o conceito de EA se apresenta nos documentos que norteiam a educação no território nacional.

2.1 O homem e o meio ambiente

Atualmente vive-se num mundo em que os indivíduos estão habituados a entender o meio ambiente como exterior às necessidades humanas. O individualismo presente na atual sociedade é o reflexo da busca histórica por riquezas, resultado da visão antropocêntrica de mundo onde o ser humano se coloca em uma posição de superioridade à natureza. Este individualismo, expressão da busca sem freio por mais poder, tem enfraquecido os laços de convivências e os valores sociais. Como resultado deste processo tem-se a pouca preocupação com a conservação desse espaço. A história dar conta do uso da natureza pelo homem no decorrer de seu desenvolvimento desde a mais remota antiguidade, onde o espaço era explorado na busca por moradia e alimento, à atualidade com seus meios tecnológicos.

Segundo Mendonça (2012, p. 27), “[...] a reflexão sobre a natureza não é recente. Possivelmente nos acompanha desde que começamos a ser capazes de pensar.” Desse ponto de vista, somos herdeiros de todos os seres vivos que nos antecederam, e essa reflexão nos é transmitida através das gerações, de forma cada vez mais complexa.

A palavra “natureza” vem do latim *natura* e faz referência ao local de onde viemos. Conforme Mendonça (2012, p. 37), “[...] natureza é tudo aquilo que é natural, que não foi construído e transformado pelo homem.” Assim, as plantas, os animais, o próprio cosmos constitui a natureza originada a partir de um mesmo princípio conhecido como fluido universal ou Energia de Fundo. Dessa forma, a natureza é anterior à existência do homem, podendo sobreviver mesmo na ausência deste.

Já a palavra “meio ambiente” faz referência à natureza transformada pela ação do ser humano ao longo do seu processo evolutivo. Assim, no contexto da sociedade contemporânea, ao espaço natural em constante transformação pela ação humana, dá-se o nome de “meio ambiente”. Ainda conforme Mendonça (2012, p. 103), “[...] o meio ambiente é, sempre e em última instância, a natureza transformada de acordo com os talentos, a história e o temperamento humano.” A compreensão do meio ambiente, portanto está diretamente ligada ao desenvolvimento da espécie humana ao longo da história. Mendonça (2012, p. 69) apresenta o entendimento de que:

A expressão “meio ambiente” decorre da ideia de que agimos de acordo com nossas próprias leis, refere-se a lugares e relações em que prevalecem a inventividade e a tecnologia humana. Ao longo da história da humanidade, o conceito de natureza mudou, pois este estava adaptado ao modo de vida da população de sua época de tal forma que os filósofos deram grandes contribuições na maturação do conceito de natureza e a relação entre esta e o homem.

A natureza tem desempenhado função fundamental no decorrer da constituição do mundo humano, basta salientar que além de desempenhar um papel na formação da visão de mundo dos indivíduos, está inserida no centro das questões religiosas, auxiliando na interpretação do universo. Na antiguidade a natureza parecia um espaço incompreendido, habitado por deuses que manifestavam a sua ira e o seu poder através dos fenômenos naturais que eram considerados dádivas ou castigos. Neste contexto, se usava o processo de combustão e a formação de fumaça para atrair a atenção dos deuses a fim de obter uma boa colheita. No intuito de desbravar o desconhecido, o ser humano sentiu necessidade de se apropriar da natureza que constitui a extensão do ser humano enquanto organismo complexo e inserido em um ser global.

Segundo Boff (2012, p. 23) relatos históricos mostram que “[...] a partir do surgimento do *Homo habilis* há cerca de 2 milhões de anos começou um diálogo complexo entre ser humano e a natureza.” Por volta de 1,8 milhões e 300.000 anos atrás, o *Homo erectus* no intuito de entender e dominar o espaço natural já fazia uso do fogo para a iluminação, fabricação de material cerâmico, aquecimento, além da fabricação de ferramentas e a busca pelo conhecimento dos quatro elementos: terra, água, fogo e ar. A espécie *Homo sapiens* surgiu há cerca de 200.000 anos, atingindo o comportamento moderno há cerca de 50 mil anos e caracterizava-se pelo pensamento de alto nível, como a autoconsciência, a racionalidade e a sapiência.

Com o desenvolvimento do raciocínio humano e o aumento da necessidade de uma vida mais longa, surge a necessidade de compreender a natureza. Assim, surge o desejo de entender e influenciar o ambiente à sua volta, procurando explicar e manipular os fenômenos naturais através da filosofia, artes, ciências, mitologia e da religião. Mendonça (2012, p. 107) afirma que “[...] no processo individual de desenvolvimento, cada um sente o mundo como os primeiros *Homo sapiens* sobre a Terra, pois o mundo cresce e amadurece quando amadurecemos. O mundo é do nosso tamanho, do tamanho da nossa consciência”.

Na idade antiga, período compreendido entre 4000 a. C. e o século V d. C. com o surgimento das primeiras formas de conhecimento elaborado sem a mediação da religião ou do mito, a natureza aparece no centro das reflexões humanas, notadamente do saber filosófico. Nesse sentido, as contribuições dos filósofos muito vieram a somar no entendimento da natureza.

Nos tempos de Heráclito, por volta do século V a. C., o pensamento filosófico e a natureza faziam parte de um mesmo propósito que consistia na possibilidade de sentir e compreender a natureza como um todo orgânico. Já Aristóteles, por volta do século IV a. C., observando o processo de combustão de diversos materiais, chegou a afirmar que estes davam origem aos quatro elementos: terra, água, fogo e ar. Enquanto, Leucipo de Miletos, filósofo grego que viveu por volta da metade do século V a. C., considerado o mestre de Demócrito de Abdera e, talvez, o verdadeiro criador do atomismo, foi responsável pela ideia de que a matéria pode ser dividida até chegar a uma pequena partícula indivisível chamada átomo. Todo este período foi marcado pela contribuição dos filósofos que foi iniciada em um momento anterior à era cristã, passando pela idade antiga e auxiliando na compreensão do desenvolvimento do pensamento humano no que se refere à compreensão da matéria.

Portanto, a natureza é tematizada como elemento central nas reflexões dos filósofos antigos para a compreensão do mundo natural e humano.

Na idade média, período compreendido entre o século V e o século XV, a ideia de natureza ficou restrita ao modo de vida rural, utilizada pelo ser humano como fonte de sobrevivência e, em alguns casos, como domínio sobre outros povos. Este período é marcado pela restrição do conhecimento nas mãos dos representantes da igreja, fazendo com que a maior parte da população não tivesse acesso ao avanço do conhecimento anteriormente conquistado. Dessa forma, a ideia de natureza ficasse restrita às necessidades sociais de sobrevivência. Mendonça (2012, p. 81) afirma que “durante a idade média (476 – 1453), o mundo fica de um lado e o homem e a graça, de outro. Impõe-se, assim, uma nova atitude dos homens diante da natureza: já se vislumbra mais claramente a revolução mecanicista que está por vir”. Nesse período, por exemplo, Lucrecio, tendo assumido uma leitura mecanicista do mundo e acreditando no progresso, fez descobertas importantes no campo do magnetismo, expressando o “sentimento” de natureza, considerando esta a mãe da fecundidade e da vida (MENDONÇA, 2012). Para ele, a Terra não era o centro do mundo, enquanto a natureza é definida como a matéria agitada ao acaso por forças mecânicas. E já no final da idade média observa-se o nascimento do movimento renascentista que traz consigo o antropocentrismo, no qual o homem e suas necessidades passam a ser o centro das atenções.

Na idade moderna, período compreendido entre o século XV e o XVIII, é inaugurada a visão antropocêntrica de mundo, em que o homem se coloca no centro do universo e como agente transformador do meio. Nesse sentido, a natureza se apresenta como objeto das intencionalidades humanas. Por isso, Porto-Gonçalves (2006, p. 61 e 62) afirmar que:

Foi a partir do movimento renascentista e do seu antropocentrismo, que o homem se torna o Todo-Poderoso e passa a se lançar no projeto de dominação da natureza. Para dominar, manipular, submeter, chegar-se mesmo a falar em tortura, como fez Francis Bacon. O homem desloca-se da natureza e, de fora, passa a dominá-la (...) um homem desnaturalizado e uma natureza desumanizada, eis o ponto de partida do pensamento/sentimento/ação do mundo moderno.

Bacon e Descartes, no século XVII, chegaram a afirmar que o homem na posição de dono e senhor da natureza tinha várias responsabilidades, incluindo a de administrar a Terra, responsabilidade esta que tinha sido atribuída por Deus. A partir do século XVIII, com a Revolução Industrial, as indústrias introduzem mudanças significativas em nosso hábito cotidiano, e ao lado do conforto e praticidade está a deterioração do meio ambiente. Assim,

são visíveis as degradações e agressões ao meio ambiente no decorrer dos últimos duzentos anos, e que têm se agravado a cada novo tempo (MENDONÇA, 2012).

Com o advento da revolução industrial, o homem promoveu inúmeras modificações no meio ambiente, o que tem causado inúmeros problemas. Dentre estes problemas podem ser citados a extinção de espécimes animais e vegetais, agravamento do processo de aquecimento global, aumento do buraco na camada de ozônio, entre outros.

Durante o período da renascença a natureza passou a ser vista na perspectiva do mecanicismo, de forma que ficou difícil encontrar nela um lugar para o homem. Nesse sentido, os estudos que foram elaborados sobre ela estavam eivados dessa leitura do mundo natural e na perspectiva do homem como seu senhor. Galileu Galilei, por exemplo, com a nova Física, procurou descrever a natureza através da linguagem matemática. Enquanto isso, a alquimia buscava desbravar o mundo invisível e sua natureza através da busca do elixir da longa vida e a busca pela pedra filosofal. De tal modo, percebe-se que, no intuito de conhecer a natureza, o ser humano acaba produzindo uma série de conhecimentos sobre a mesma com o fito da exploração dos recursos naturais, em que nem sempre as ideias de preservação e conservação da natureza estavam presentes. Por isso, Boff (2012, p. 21- 69) afirmar que:

Devido à intemperante e irresponsável intervenção humana nos processos naturais ocorrida nos últimos três séculos, inauguramos uma nova era geológica chamada de antropoceno [...] que se caracteriza pela capacidade de destruição do ser humano, acelerando o desaparecimento natural das espécies. O antropocentrismo é ilusório, uma vez que o ser humano foi um dos últimos seres a aparecer no cenário da evolução.

Assim, “[...] o agravamento do antropocentrismo está no fato do posicionamento do ser humano fora da natureza, como se ele não fosse parte dela e não dependesse dela. A natureza pode continuar sem o ser humano, mas este não pode sequer pensar em sua sobrevivência sem a natureza” (BOFF, 2012, p.69). Portanto, verifica-se que o homem se colocou acima da natureza e apenas muito tempo depois percebeu que é parte integrante desse complexo natural.

Esse breve rebuscar histórico das relações entre o homem e a natureza, possibilita compreender, ainda que indicativamente, a necessidade do desenvolvimento de atitudes que possam auxiliar na promoção de atitudes ecologicamente corretas. A busca por soluções rápidas e práticas tem promovido o avanço tecnológico nos mais diversos setores da sociedade. Assim, o maior desafio do nosso tempo é compatibilizar o crescimento econômico com a conservação ambiental.

Portanto, cumpre destacar que apenas o homem, dentre todos os seres vivos, é capaz de refletir conscientemente sobre o espaço em que vive e transformá-lo de forma a desenvolver uma percepção mais sustentável da vida e do meio ambiente que o cerca (MENDONÇA, 2012). Logo, para que o homem tenha esta percepção sobre as mudanças que se processam, faz-se necessária a compreensão do espaço que o cerca, enquanto agente integrante e transformador deste espaço.

Neste sentido, a sociedade atual tem como um dos seus maiores desafios promover a responsabilidade do homem com o desenvolvimento econômico aliado ao desenvolvimento sustentável, como forma de garantir o bem estar da sociedade e a diminuição das desigualdades sociais. Desse modo, os empreendimentos econômicos podem ser classificados em duas categorias. De um lado, os que geram mais lucro, emprego e renda, garantindo qualidade de vida, bem como uma vida mais confortável. De outro lado, os que podem trazer prejuízos e desempregos para outros grupos de pessoas, além da ameaça à biodiversidade, aumento da poluição e geração de resíduos, aumento da deterioração social e ambiental.

Entretanto, reconhece Boff (2012, p. 32), com a exploração ainda que predatória da natureza pelo homem foi posto também o germe ideário da necessidade de sua preservação:

O nicho a partir do qual nasceu e se elaborou o conceito de sustentabilidade é a silvicultura, o manejo das florestas [...], entretanto, foi na Alemanha em 1560, na província de Saxônia, que irrompeu, pela primeira vez, a preocupação pelo uso racional das florestas, de forma que elas pudessem se regenerar e se manter permanentemente.

Aliás, o conceito de sustentabilidade surgiu como inflexão ao processo de desenvolvimento predatório da natureza e seus recursos. Em 1713, o capitão Carlowitz¹ usa a palavra “sustentabilidade”, que se transformou num conceito estratégico. Essa palavra foi documentada pela primeira vez em um tratado escrito por Carlowitz na língua científica da época, o latim, cujo título era *Silvicultura Oeconomica*, que trazia em seu conteúdo a preocupação com a preservação das florestas da Alemanha devastadas pelo desmatamento.

¹ Capitão Hans Carl von Carlowitz, da província da Saxônia, estabeleceu o termo alemão *Nachhaltigkeit* que em português significa sustentabilidade. Carlowitz escreveu um tratado em latim alertando sobre o uso indiscriminado de madeira que estava devastando as florestas da Alemanha, na Europa Central. Assim, introduz o conceito de sustentabilidade que viria trazer à sociedade da época a reflexão sobre a não exploração de madeira acima do potencial que a mesma suportava. Assim, o conceito de sustentabilidade é retomado apenas no século XX, quando a humanidade se depara com a devastação ambiental sem precedentes.

Como um dos documentos mais antigos da história da preservação dos recursos naturais e tendo sido publicado pelo alemão Hans Carl Von Carlowitz, o seu conteúdo expressa a preocupação com o esgotamento florestal. A preocupação com a sustentabilidade das florestas foi tão forte que se criou uma ciência nova: a silvicultura.

Conforme o conceito de desenvolvimento sustentável, a nação seria capaz de harmonizar o crescimento econômico com a equidade social, propiciando a preservação do patrimônio natural, garantindo as necessidades das gerações futuras (LOPES e TENÓRIO, 2011). A preocupação com a sustentabilidade das florestas saxônicas, cuja reflexão se inicia em 1560, foi amplamente difundida e acabou por dar origem à silvicultura (século XVIII). Mas é apenas no século XX, na década de 60, junto aos movimentos sociais da época, que a luta pela sustentabilidade ganha força. Assim, pode-se afirmar que o ocidente foi palco, a partir da revolução científica do século XVI e aprofundada com a revolução industrial do século XVIII, do grande ideal de modernidade construindo um progresso ilimitado a partir de processos industriais cada vez mais sofisticados, produzindo bens em larga escala. Isto gerou riqueza para os países centrais que exerciam o papel de colonizadores, o que fez aumentar a desigualdade social, bem como elevar os níveis de pobreza e miséria nos países colonizados.

Hoje, já distantes daqueles primórdios, nos apercebemos que este processo capitalista/industrial/mercantil trouxe, indubitavelmente, grandes benefícios a humanidade, melhorou as condições da vida e da saúde, colocou os seres humanos com suas culturas em contato uns com os outros, encurtou distâncias, prolongou a vida, enfim, trouxe um sem números de comodidade que vão da geladeira ao automóvel e ao avião, da luz elétrica a televisão e a internet. Atualmente, tudo leva a crer que ele esgotou sua virtualidade e passou a ser altamente dilacerador dos laços sociais e destrutivos das bases que sustentam a vida. Esta vontade de superexploração da Terra nos fez sentir, nos últimos anos, os limites da Terra, de seus recursos não renováveis e a percepção do mundo finito. Conclusão: um planeta finito não suporta um projeto infinito (Boff, 2012, p. 41 e 42).

Na década de 1960, a ambientalista Raquel Carson, por exemplo, denuncia que o lento envenenamento a que a população americana estava sendo submetida, devido ao uso abusivo de pesticidas químicos que poluíam o meio ambiente sob a alegativa da necessidade da eliminação de pragas e insetos nas lavouras. Essa denúncia foi paradigmática para a compreensão da relação do ser humano com o meio ambiente, pois responsável pelo aprofundamento da compreensão de saúde humana, demonstrando que o meio ambiente é uma extensão do corpo humano.

Ainda na década de 1960, foi criado o Clube de Roma, pelo industrial italiano Aurelio Peccei e pelo cientista escocês Alexander King, e que reunia trinta pessoas de dez países a fim de discutir dilemas atuais e o futuro do ser humano. Nessa reunião, foram

analisados temas como pobreza, expansão urbana descontrolada, insegurança, alienação, transtornos financeiros, entre outros. O Relatório do Clube de Roma surge com o objetivo de alertar para o fato dos recursos naturais serem finitos e que o modo de vida capitalista conduz a um desgaste dos recursos naturais que acabam por repercutir socialmente nos setores de produção de bens de consumo. Assim, os impactos ambientais passam a ser o tema principal da discussão deste encontro.

Na década de 1970, a revista “*The Ecologist*” publica o “Manifesto para Sobrevivência”, trazendo reflexões sobre as limitações dos recursos naturais. Na mesma época, Jean Dorst publica o livro “*Avant que Nature Meure*”, fazendo uma análise do contexto humano versus ambiente. Quintas (2009, p. 35) afirma que:

A destruição de florestas, a erosão de solos agricultáveis pela exploração intensa, a contaminação de mares, rios, lagos e águas subterrâneas, a poluição do ar e a extinção de espécies estão cada vez mais aceleradas [...] e, segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2002), 20% do contingente mais rico da população mundial é responsável por 86% de todo o consumo privado, enquanto os 20% mais pobres consomem apenas 5%.

A partir dos dados apresentados, percebe-se que o estado do planeta sinaliza uma crise ambiental que emerge de uma ordem social vigente que no intuito de garantir o estilo de vida dos 20% da população mais rica, acaba por acelerar o processo de exploração dos recursos naturais. A partir desta nova leitura de mundo, desenvolveu-se a consciência de que o consumo sustentável dos recursos naturais é fundamental para conseguir reverter este quadro, permitindo compatibilizar o desenvolvimento econômico através da implantação de medidas que diminuam os impactos socioambientais.

Em 1977 tem-se a Conferência Internacional de Tbilisi que ocorreu em Geórgia, na Rússia, provocou à sugestão de novas metodologias para se trabalhar a EA, embasada em uma abordagem interdisciplinar e contextualizada do conhecimento. Em 1983 ocorre a formação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento cujo papel consistia em debater sobre as questões ambientais e o desenvolvimento humano. Esta comissão foi responsável pela elaboração do relatório conhecido como “Nosso Futuro Comum”, que será abordado nos próximos tópicos.

Após a segunda metade do século XX, o mundo já havia vivenciado duas grandes guerras mundiais e sofria os impactos provocados pela ação desmedida do ser humano. Em 1972, a 1ª Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente ocorrida em Estocolmo traz o alerta ecológico sobre a pressão que o ser humano exerce sobre o espaço natural devido

o seu acelerado crescimento, modificando-o e conseqüentemente causando sérios problemas ambientais. A referência a tais alertas foi feita no livro *Os limites de crescimento* publicado em 1972, cujos resultados não foram significativos devido a busca mundial pela expansão econômica através do uso das novas tecnologias. Como resultado desta conferência, surge a importância da educação ambiental e o seu propósito no processo de tomada de consciência por parte dos cidadãos.

Entre 1984 e 1987, o trabalho da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento dá origem à expressão “Desenvolvimento Sustentável”, que é definida como aquela que atende as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas necessidades e aspirações (BOFF, 2012).

Em 1992, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92) no Rio de Janeiro (Brasil), conhecida como Cúpula da Terra, que resultou na elaboração da Agenda 21 que consistia em um Programa de Ação Global com 40 capítulos criado com o objetivo de conter o desgaste global e local realizado pelo ser humano. Este documento foi organizado pela ONU, governos e sociedade civil e traziam em seu texto um modelo de sociedade baseado em um modo de vida sustentável.

Outro documento importante e que surge na ECO – 92 foi a Carta da Terra que passou a existir de uma consulta feita durante o período compreendido entre 1992 e 2000 e contou com a contribuição de milhares de pessoas de muitos países, culturas, instituições, religiões e representa um sério chamamento acerca dos riscos que pesam sobre a humanidade, bem como apresenta valores e princípios a serem compartilhados por todos na busca de uma sociedade socialmente justa e economicamente viável. Tais documentos surgem a fim de erradicar a pobreza e reduzir as disparidades nos padrões de vida, melhor atendendo as necessidades da população (BOFF, 2012, p. 13).

A Carta da Terra, um dos documentos mais inspiradores do início do século XXI, nasceu de uma consulta feita durante oito anos (1992 – 2000) entre milhares de pessoas de muitos países, culturas, povos, instituições, religiões, universidades, cientistas, sábios e remanescentes das culturas originárias.

E complementa Boff (2012, p. 35).

Na Carta da Terra do Rio de Janeiro se afirma claramente que “todos os Estados e todos os indivíduos devem como requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável cooperar na tarefa essencial de erradicar a pobreza, de forma a reduzir as disparidades nos padrões de vida e melhor atender as necessidades da maioria da população do mundo.” (Boff, 2012, p. 35).

Diante do agravamento do sistema econômico financeiro em 2011, observam-se incessantes estratégias das grandes potências em salvar o sistema financeiro sem a devida preocupação com a vitalidade do planeta Terra. Sabendo que a sustentabilidade consiste na capacidade de incluir a todos, garantindo meios de vida suficiente, o sistema econômico vigente, diante das crises financeiras, tem jogado milhões de seres humanos na marginalidade e na exclusão. Além disso, o modelo de desenvolvimento capitalista vem produzindo níveis de agressão alarmante ao meio ambiente. Mendonça (2012, p. 107 e 128) afirma que “[...] é preciso reconstruir a nossa relação com a natureza, reencontrá-la, conscientes de quem somos enquanto seres biológicos e culturais, resultado de um longo processo de contínua transformação.”

O movimento Rio+20, ocorrido em 2012 no Rio de Janeiro, vinte anos após a Conferência das Nações Unidas de 1992, busca mais uma vez levar reflexões a sociedade sobre as devastações sofridas. Mediante o diagnóstico que se vive momentos difíceis onde à necessidade se volta para a disseminação de atitudes ecologicamente corretas.

É possível perceber que o processo de conscientização do ser humano não se deu de forma contínua, uma vez que a percepção da necessidade da conservação dos recursos naturais vai sendo amadurecida a partir do desenvolvimento da própria sociedade. Assim, o conceito de sustentabilidade vem sendo amadurecido nos últimos trezentos anos e apenas nos últimos cinquenta anos houve uma intensificação dos movimentos em prol de atitudes ecologicamente corretas. Segundo Boff (2012) para que o desenvolvimento seja sustentável deve se amparar no tripé conhecido como Triple Bottom Line, criado em 1990 por John Elkington, que consiste na defesa do desenvolvimento ser economicamente viável, ser socialmente justo e ser ambientalmente correto. Portanto, o modelo de desenvolvimento que se busca de refletir sobre a garantia dos recursos naturais do planeta Terra que consiste em aliar desenvolvimento econômico e sustentabilidade.

2.2 O meio ambiente e a realidade brasileira: um histórico

A reflexão sobre a atuação social dos indivíduos, em uma sociedade marcada pela degradação contínua do meio ambiente e de seu ecossistema trouxe à tona a importância dos cuidados com o meio ambiente. A dimensão dessa questão envolve não só os atores do processo de ensino e aprendizagem, mas tem em vista o engajamento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação profissional e o envolvimento da comunidade universitária, de

modo interdisciplinar (JACOBI, 2003). Foi assim que se deu a preocupação com as questões ambientais no Brasil; caracterizado por suas imensas proporções continentais, por grande variedade climática, por um imenso patrimônio ambiental e pela maior e mais rica diversidade biológica do planeta.

De acordo com Palma, Neto e Oliveira (2012), a administração adequada do patrimônio ambiental brasileiro não é uma tarefa simples, e há maiores perspectivas de sucesso à medida que surgem organizações que se preocupam com a consecução eficiente dos objetivos propostos. O primeiro passo de fato ocorrido nesse sentido ocorreu no Brasil em 1973, com a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), ligada diretamente à Presidência da República. Oito anos depois, em 1981, foi promulgada a Lei n° 6.938, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, marco para a gestão do meio ambiente brasileiro. Assim, o processo de incremento na capacidade de gestão ambiental do Estado Brasileiro viu ser criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), em 1989, e, três anos mais tarde, a do Ministério do Meio Ambiente.

O sentido da visão de meio ambiente no Brasil é reflexo de seu desenvolvimento ao longo de sua história. O primeiro fato que traz a tentativa de desbravar o território brasileiro se deu com o movimento das grandes navegações, no qual países da Europa, como Portugal, por exemplo, buscavam a expansão do comércio e com isso a busca de novos mercados consumidores. Até então não se tinha conhecimento do chamado “novo mundo” e, ao chegarem aqui, os colonizadores observaram que este território, chamado posteriormente de América, poderia ser útil em diversos aspectos. No aspecto financeiro, suprindo o mercado consumidor no fornecimento de iguarias, e nas questões religiosas, suprindo a queda crescente de fiéis devido à Reforma Protestante proposta por Lutero, através da catequese dos índios.

Apesar das tentativas de Portugal na busca pela preservação do território brasileiro, já que este constituía fonte de riquezas, ao analisar a história do Brasil é possível perceber que este, desde sua “descoberta”, sempre foi usado como forma de produzir riqueza para a metrópole (Portugal), que não tinha objetivo de desenvolver uma colônia de povoamento. Daí, Silva (200-, p. 11) ², afirmar que:

² Disponível em: <http://www.moraesjunior.edu.br/pesquisa/cade5/historia_direito.doc>. Acesso em: 18 jun. 2014.

A preocupação Real com a proteção das riquezas florestais estava motivada pela necessidade premente do emprego das madeiras para o impulso da almejada expansão ultramarina portuguesa. O corte deliberado das árvores frutíferas – considerado como ato de crime de injúria ao rei, tamanha a preocupação ambiental – foi proibido pela Ordenação do rei D. Afonso IV, em 12/03/1393.

Assim, a partir das grandes navegações observa-se a expansão das metrópoles europeias e com isso a busca de novos mercados consumidores. Neste movimento em busca de expansão, os portugueses chegam ao Brasil em 22 de abril de 1500 e em aqui chegando veem os recursos naturais do novo território uma nova forma de ganhar dinheiro. Dessa forma, a exploração de Pau-Brasil usando a mão de obra indígena passa a ser um meio de alcançar os lucros desejados. Neste processo os colonizadores utilizavam o processo de troca conhecido como escambo.

Em 1534 tem-se a criação das Capitânicas Hereditárias que surgem com o objetivo de auxiliar na administração do novo território e o estabelecimento da capital do Brasil em Salvador. Já o período correspondente entre a metade do século XVI e o século XVII é marcado pelo ciclo do açúcar que é cultivado na região nordeste, pois esta região apresentava um tipo de solo apropriado conhecido como massapé e clima característico.

Assim, no Brasil Colônia, a preocupação centrava-se no uso da terra para a agricultura, através da concessão de capitânicas hereditárias. Em 1548, D. João III implantou um novo sistema denominado Governo Geral, com o principal propósito de centralizar o poder em nome da Coroa Portuguesa, para evitar os descaminhos do pau-brasil, além de criar mecanismos para conter os crescentes ataques ingleses na Amazônia e dos franceses no Maranhão (SILVA, 200-). Em 12 de dezembro de 1605 criou-se a primeira lei de proteção florestal do território brasileiro conhecido como Regimento sobre Pau-Brasil. Esta lei proibia o corte de Pau-Brasil sem a licença concedida pela coroa portuguesa.

O que é significativo desse período é a invasão de Portugal pelas tropas de Napoleão Bonaparte, levando a fixar residência no Brasil, implantando diversas melhorias no território brasileiro, como a primeira universidade, a Biblioteca Real, a criação do Jardim Botânico no Rio de Janeiro e a criação do Museu Real que depois passou a ser chamado de Museu Nacional. Tendo como consequência melhorias na infraestrutura, proporcionando o aumento da população e a geração de resíduos sólidos que posteriormente geraram problemas de saúde para a população. Nesse período não se registrar nenhuma ação significativa referente à questão ambiental.

O século XVIII no Brasil, também conhecido como Ciclo do Ouro, foi marcado pela transferência da capital do Brasil de Salvador para o Rio de Janeiro, bem como a descoberta das primeiras minas na região conhecida hoje como Minas Gerais. O trabalho realizado nas minas caracterizava-se pelo uso da mão de obra escrava de origem africana que além de gerar lucro para a metrópole, proporcionou o desenvolvimento econômico da região a partir da criação de impostos. Além da expansão econômica na área das minas, ainda percebe-se a preocupação com o Pau-Brasil, pois em 08 de maio de 1773, D. Maria I ordena especial cuidado com as madeiras cortadas a partir de árvores de Pau-Brasil e em 1808 D. João VI decreta a criação do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Em 07 de setembro de 1822, D. Pedro I proclama a Independência do Brasil e em 1824 outorga a primeira constituição brasileira. Em 1831, devido aos insistentes protestos, D. Pedro I abdica em favor de seu filho D. Pedro II que governa entre 1840 e 1889. Tais protestos fundamentam-se nas péssimas condições de vida que se encontrava as camadas mais pobres da população. No período imperial não houve grandes avanços em relação à questão ambiental. A preocupação do governo centrava-se basicamente no embelezamento dos parques com mudas de palmeiras do tipo Palma-Mater.

Com a Proclamação da República do Brasil, em 1889, nasceu um novo período histórico no Brasil, conhecido como República Velha ou Primeira República (1889 – 1930). A república velha é marcada por dois períodos: a República da Espada sob a liderança de Deodoro da Fonseca e Floriano Peixoto responsáveis por outorgar a constituição da república recém – criada e a República Oligárquica conhecida também como Café com Leite, onde ocorreria a alternância do poder entre os estados de São Paulo e Minas Gerais. Embora a sociedade ainda se baseasse no modo de vida aristocrático, cujo poder econômico se embasava na produção do café para exportação, leis passam a ser implementadas a fim de garantir a conservação do espaço natural. Pela nova constituição, estabelecida em 1891, em seu artigo 34, caberia à união legislar sobre as questões das terras e minas no Brasil e sua relação com as questões ambientais.

Em 1920, o Presidente Epitácio Pessoa, preocupado com a conservação e restauração de matas, disse que dos países cultos dotados de matas e ricas florestas, o Brasil é possivelmente o único que não possui um código florestal. Dessa forma, em 1921 foi criado o serviço florestal, que foi regularizado em 1925. Conforme Quintas (2009), o estilo oligárquico de poder decorrente do processo histórico-social em que a sociedade está inserida não traz nenhuma reflexão mais produtiva acerca de ações sustentáveis. Conforme Silva (200-), em

1923, o Decreto nº 16.300 dispunha acerca da saúde e saneamento, visando a um controle e diminuição da poluição, proibindo instalações de indústrias nocivas próximas a residências.

A crise mundial de 1929 abalou a produção de café e com ele o sistema de governo oligárquico. Em 1930, em decorrência da grande insatisfação, Júlio Prestes é derrubado do poder e com este fato tem-se o fim da República Velha. Diante disto instala-se um novo período conhecido como República Nova ou Era Vargas que sob o comando de Getúlio Vargas foi instaurado um governo provisório que governou até 1934. Em 1935, o partido político Aliança Nacional Libertadora promoveu uma revolta militar que culminou no golpe militar de 1937 ainda sob o comando de Vargas e este governa até o ano de 1945 quando tem-se início a terceira república sob o comando de Eurico Gaspar Dutra. Em 1951, Vargas retorna ao poder pelo voto do povo, permanecendo até 1954. Este período é marcado pela expansão da industrialização e vem acompanhado da fundação da Companhia Siderúrgica Nacional e da criação da Petrobras. No que se refere às questões ambientais em uma visão global, observa-se em 1948 o início do uso do termo Educação Ambiental, já no território brasileiro não se tem grandes avanços.

A eleição de Juscelino Kubitschek para a presidência do governo instala-se um novo período de desenvolvimento dentro do território brasileiro que é marcado pela construção de Brasília, instalação da indústria automobilística no país. Na sequência tem-se Jânio Quadros e João Goulart na sucessão presidencial. O período compreendido entre 1964 e 1985, no Brasil, é marcado pelo chamado regime militar. Este momento da história do país é caracterizado pela instabilidade política, cassação dos direitos políticos dos opositores do governo, censura aos diversos meios de comunicação entre outros. Diante da instabilidade que se apresenta, a preocupação com as questões ambientais ficam momentaneamente fora de foco.

O início da década de 1980 é marcada pela estagnação econômica, desemprego, inflação, o que veio a fortalecer entre 1983 – 1984 o movimento conhecido como “Diretas Já” que resultou na eleição indireta de Tancredo Neves. Mundialmente, a partir da década de 60, tem-se uma explosão de movimentos sociais, entre eles o movimento ambiental que busca alerta para a situação do planeta e embora muito já se tenha discutido, hoje a grande missão constitui em inserir no ambiente social hábitos ecologicamente corretos. Dessa forma, tenta-se estabelecer políticas de proteção ambiental embasadas no conceito de sustentabilidade e a garantia do uso sustentável dos recursos naturais de forma a preservá-los para as futuras gerações. A ecossustentabilidade, de tal forma, passou a ser tema abordado em eventos

políticos, bem como no ambiente escolar, fazendo parte do projeto político pedagógico de muitas unidades de ensino.

No Brasil, na década de 1970, mais precisamente no ano de 1973, ocorre o processo de institucionalização da Educação Ambiental com a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente. Na década de 1980, observam-se iniciativas voltadas a auxiliar à gestão ambiental no território nacional. Entre estas iniciativas está a realização de projetos públicos escolares que contemplam a educação ambiental nas comunidades locais, bem como a resolução proposta pela Política Nacional de Meio Ambiente em 1981, cuja lei nº 6938/81 estabelece a necessidade da inclusão da EA em todos os níveis de ensino. No entanto, é com a Constituição Federal de 1988, conhecida como Constituição Cidadã, que se tem uma ação efetiva em diversas áreas, incluindo a área ambiental, ficando estabelecido no Capítulo VI, artigo 225, a matéria relacionada ao Meio Ambiente. A referida Constituição tinha como prioridade fundamental o estabelecimento da democracia e a diminuição das desigualdades sociais.

Em 1989, o Brasil vivencia um momento ímpar em sua história, pois ocorre a realização das eleições diretas para presidência da República do Brasil. Nesta sequência, o primeiro presidente eleito pelo voto do povo foi Fernando Collor de Melo, que em 1990 lança uma nova moeda (real) e confisca os bens monetários do povo a fim de conter a inflação. Em 1992, depois de longa investigação que buscou averiguar as acusações feitas ao então presidente sobre corrupções no seu governo, o mesmo renuncia à presidência da República ficando em seu lugar Itamar Franco. No tocante as questões ambientais, em 1991, a Comissão Interministerial para a preparação da ECO – 92 considera a EA instrumento da política ambiental brasileira.

No ano seguinte (1992), ocorre no Rio de Janeiro a ECO – 92 que, como citado anteriormente, é responsável pela discussão mundial sobre a necessidade do modo de vida sustentável. Neste evento, surgem dois documentos importantes que são: Agenda 21 e a Carta da Terra. A partir desta conferência a educação ambiental passa a ser abordada de forma mais complexa no âmbito escolar, embora ainda não se tenha uma homogeneidade em relação à metodologia a ser utilizada em EA.

Em 1995, Fernando Henrique Cardoso assume a presidência da República e aí permanece por dois mandatos (1995 – 2002). Durante o seu governo, o Plano Real controla a inflação que assola o país e no que se refere às questões ambientais ocorre a intensificação de diversas ações relacionadas à EA, entre elas está a publicação, em 1997, dos Parâmetros

Curriculares Nacionais que traz o assunto Meio Ambiente como tema transversal, bem como à lei 9795/99 de 1999 que versa sobre a implementação da Política Nacional de Educação Ambiental que é regulamentada apenas em 2002.

Em 2003, o metalúrgico Luís Inácio Lula da Silva assumi a presidência da República, sendo este um marco importante na história do país. Lula permanece no governo entre os anos de 2003 – 2010 e o seu governo é marcado por diversas ações sociais que buscam auxiliar a camada da população que vive abaixo da linha da pobreza a terem condições dignas de sobrevivência.

Desafio para todos os governos é garantir a sustentabilidade mínima de seus cidadãos, coisa que foi objeto das políticas públicas do governo Lula e dos outros similares. Isso não significa assistencialismo, mas humanitarismo básico que cada administração deve sustentavelmente garantir. (BOFF, 2012, p. 160).

Em 2003, a partir da Conferencia Nacional de Meio Ambiente surge também a Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola (ComVida) que busca promover uma maior interação entre os educadores, estudantes e comunidade escolar na busca da construção da Agenda 21 escolar. A Assembleia Geral da ONU realizada em 2002 publicou a resolução 57/254 que instituiu o período compreendido entre 2005 – 2014 como a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável responsável por viabilizar a educação ambiental potencializando políticas, programas e ações educacionais em EA.

Em 2010, Dilma Rousseff é eleita para a presidência da República e durante o seu governo o Brasil, mais uma vez, é palco de discussões relacionadas às questões ambientais. Assim, em 13 de junho de 2012 tem início a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável conhecida como Rio + 20. O objetivo principal desta conferencia consistiu em estabelecer metas de se aliar o desenvolvimento econômico ao desenvolvimento sustentável como forma de garantir a preservação do espaço natural, também conhecida como economia verde. Diante de tantos aspectos, percebe-se que o desenvolvimento da EA no território nacional tem sido construído a partir de debate que acabam por gerar ações práticas cotidiana cuja premissa se baseia na sustentabilidade.

2.3 A Educação Ambiental: emergência de um conceito

O conceito de EA é produto de movimentos de ambientalistas em favor da defesa de um desenvolvimento econômico sustentável.

Em 1972 ocorreu a Conferência de Estocolmo, Suécia, que reuniu 113 países, a fim de refletir sobre o modo de vida da época, baseando-se no consumo e no desperdício de bens de consumo embasados no Relatório sobre os Limites de Crescimento. A partir desta conferência, recomendou-se uma educação voltada para as questões ambientais que incentivou a criação do Programa Internacional de Educação Ambiental, permanecendo ativo até 1995. Este programa tinha como objetivo promover a troca de informação e experiências acerca da EA, fomentar o desenvolvimento de pesquisa, conteúdos e métodos para seu ensino e favorecer o desenvolvimento de material didático e promover a capacitação de profissionais da educação.

Em 1977, na Conferência Internacional de Tbilisi ocorre a sugestão de novas metodologias para se trabalhar EA, embasadas em uma abordagem interdisciplinar e na contextualização do conhecimento a partir da realidade do educando. Assim, o desenvolvimento da EA tinha por alicerce a resolução de situação-problema presente na comunidade em que o aluno e a unidade escolar estão inseridos. Segundo Layrargues (2009, p. 26), “[...] as questões sociais e ambientais são indissociáveis, apesar de serem tratadas separadamente por uma leitura ideológica que as dicotomizou.” O complexo desafio da atualidade consiste em entender as mútuas relações que existem entre os aspectos ecológicos, econômicos, sociais, políticos entre outros.

Nesta perspectiva, o educador ambiental não pode ser visto como um ser homogêneo, atomizado e uniforme, mas sim como uma unidade em multiplicidade, contraditória e mutável. Essas orientações possibilitam a superação da visão fragmentada e dicotomizada da realidade social e da concepção de ser humano como algo cindido e retalhado e ao mesmo tempo, acabado e imutável (Molon, 2009, p. 169).

Em 1983 ocorre a formação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento cujo papel consistia em debater sobre as questões ambientais e o desenvolvimento humano. Esta comissão conta com a ajuda da médica Gro Harlem Brundtland, que desenvolveu o relatório conhecido como “Nosso Futuro Comum”³. Este relatório traz as seguintes concepções de desenvolvimento com impactos na EA:

- O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades;

³ Disponível: <http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente/>

- Um mundo onde a pobreza e a desigualdade são endêmicas estará sempre propenso a crises ecológicas, entre outras. O desenvolvimento sustentável requer que as sociedades atendam às necessidades humanas tanto pelo aumento do potencial produtivo como pela garantia de oportunidades iguais para todos;
- Muitos de nós vivemos além dos recursos ecológicos, por exemplo, em nossos padrões de consumo de energia. No mínimo, o desenvolvimento sustentável não deve pôr em risco os sistemas naturais que sustentam a vida na Terra: a atmosfera, as águas, os solos e os seres vivos;
- Na sua essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e reforçam o atual e futuro potencial para satisfazer as aspirações e necessidades humanas.

Refletir sobre EA significa pensar sobre a garantia da sustentabilidade dos recursos naturais do planeta Terra, em que somente através da educação a sociedade poderá afirmar que desenvolvimento econômico e sustentabilidade caminham juntos em prol de uma vida confortável. Neste sentido, Quintas (2009, p. 57 e 58) afirma que:

Falar em educação no processo de gestão ambiental, a discussão não se trata do desenvolvimento de uma nova educação ambiental, mas sim de uma nova concepção de educação que toma o espaço da gestão ambiental pública como ponto de partida para a organização dos processos de ensino e aprendizagem, construídos com os sujeitos nele envolvidos, para que haja de fato controle social da ação do poder público de ordenar a apropriação social dos recursos ambientais.

Durante o século XX, percebe-se uma preocupação maior com relação à importância de se discutir a EA dentro das unidades de ensino, levando os estudantes à reflexão sobre o espaço em que vivem e como este pode contribuir para a preservação das riquezas da comunidade onde estão inseridos. A discussão desta temática dentro das salas de aula traz aos professores e aos alunos a responsabilidade de construir conjuntamente ações que possam viabilizar dentro da comunidade escolar meios de criação de metas a serem desenvolvidos dentro da unidade escolar e fora dela. Para Boff (2012, p. 149),

A sustentabilidade não acontece mecanicamente. Ela é fruto de um processo de educação pela qual o ser humano redefine o feixe de relações que mantém com o universo, com a Terra, com a natureza, com a sociedade e consigo mesmo dentro dos critérios assinalados de equilíbrio ecológico, de respeito e amor à Terra e à comunidade de vida, de solidariedade para as futuras gerações e da construção de uma democracia socioecológica.

No entanto, o conceito de EA está relacionado a múltiplos aspectos que irão defini-la de forma ainda mais específica. A EA convencional e EA crítica caminham lado a lado, embora com propostas substancialmente diferentes. A EA Convencional está ligada às práticas pedagógicas e ao funcionamento dos sistemas ecológicos, baseada na mudança da conduta individual onde cada um deve fazer a sua parte. Enquanto a EA Crítica implica o desenvolvimento da consciência crítica do educando com vistas a poder cobrar que as instituições cumpram seu papel na preservação do meio ambiente (LOUREIRO, LAYRARGUES e CASTRO, 2009)

Neste sentido, a concepção de EA crítica permite ao educando uma visão maior de mundo, onde este é capaz de perceber as ações que impactam o meio ambiente, numa tentativa de refletir mais profundamente sobre as ações ecologicamente corretas; essa é uma postura que pode ser ratificada a partir da leitura de Boff (2012), que entende que viver bem com a natureza nos convida à reflexão-ação de não consumir mais do que o ecossistema suporta, fazer o descarte correto de resíduos como forma de garantir a preservação dos nichos ecológicos, incentivar ações como reciclar e reutilizar como forma de evitar a extração excessiva de matéria-prima. Dialogando nesta mesma linha de reflexão, Mendonça (2012) em sua fala traz o conceito de sustentabilidade a partir da necessidade do uso dos recursos naturais para a humanidade e para toda a comunidade viva da Terra, de maneira que as futuras gerações não sejam impedidas de usufruir de tais recursos.

Assim, a educação para a sustentabilidade inclui os direitos humanos, paz e segurança humana, igualdade entre os sexos, diversidade cultural e compreensão intercultural, saúde, AIDS e governança global. De tal sorte, pode-se afirmar que o objetivo primordial do desenvolvimento sustentável consiste em criar condições para que o ser humano possa se humanizar, trazendo à tona valores como solidariedade, compaixão e amor incondicional.

2.4 A Educação Ambiental e a realidade brasileira

O início da discussão sobre a necessidade da interdisciplinaridade ocorre na década de 1970 e embora ainda não se tenha uma abordagem interdisciplinar da EA na educação brasileira, muitos educadores acreditam ser importante levar tal discussão para a sala de aula. Aliás, o termo educação ambiental é bem recente, pois foi abordado pela primeira vez no ano de 1973, no processo de institucionalização da Educação Ambiental através da criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente inserindo, dentro das unidades de

ensino, a discussão acerca dos problemas ambientais que se apresentam na sociedade (MEC, 2007).

Assim, ocorre a sugestão da inserção de disciplinas como ecologia e/ou EA no currículo da educação básica como forma de tentar implantar tais discussões no contexto escolar. Mesmo diante da necessidade de expansão da EA, o processo histórico do desenvolvimento das questões ambientais tem mostrado quão complexo é os assuntos relacionados aos problemas ambientais e por isso a necessidade de ser abordado de forma transversal, o que fez com que a ideia de disciplinaridade da EA fosse descartada.

Na década de 1980, observa-se no Brasil a realização de projetos públicos escolares que contemplam a EA nas comunidades locais, bem como a resolução proposta pela Política Nacional de Meio Ambiente em 1981, cuja lei nº 6.938/81 estabelece a necessidade da inclusão da EA em todos os níveis de ensino. Assim, em 1985, o MEC reforçou a necessidade da inclusão de conteúdos que refletissem sobre a formação de uma consciência ecológica por parte dos estudantes, motivando discussões e ações que promovessem a busca pela preservação dos recursos naturais, garantindo a formação de uma consciência ecológica. A partir desse seminário, o MEC institui o parecer 819/85, com o objetivo de inserir os conteúdos de ecologia no currículo programático dos alunos. Em 1987, o parecer 226/87 do Conselho Nacional de Educação traz em seu texto a necessidade da inclusão da EA no currículo das escolas de 1º e 2º grau.

A partir dessas discussões culminou no capítulo VI, artigo 225, inciso VI, da CF de 1988, que determina que o poder público deve promover a EA para todos os níveis de ensino. Nesse sentido, ocorreu em 1989 o I Congresso Brasileiro sobre Educação Ambiental, no Rio Grande do Sul e o I Fórum da Educação Ambiental, promovido pela USP, em São Paulo. Em 1989 ocorre o I Congresso Brasileiro sobre Educação Ambiental, no Rio Grande do Sul, e o I Fórum da Educação Ambiental promovido pela USP em São Paulo.

Em 1991 a Comissão Interministerial da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO – 92) traz a ideia do desenvolvimento sustentável aliado às ações da sociedade compatível com o meio ambiente e considera a EA instrumento da política ambiental brasileira. A Comissão Interministerial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1991) esclarece que a sustentabilidade pode ser vista como a garantia dos direitos básicos da sociedade. A partir desta conferência, a EA passa a ser abordada de forma mais complexa no âmbito escolar, embora ainda não se tenha uma homogeneidade em relação à metodologia a ser utilizada em EA.

Por isso, o MEC estabeleceu através da Portaria N. 678/1991, que a educação escolar deveria contemplar a EA, permeando todo o currículo dos diferentes níveis e modalidades de ensino, enfatizando a necessidade de investir na capacitação de professores. Adicionalmente, instituiu através da Portaria 2.421/1991 um grupo de trabalho permanente para assuntos de EA, com o objetivo de definir com as Secretarias Regionais de Educação, as metas e as estratégias para a implantação da EA no país e elaborar a proposta de atuação no MEC na área formal e não formal, a ser discutida na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que ocorreria no Rio de Janeiro de 3 a 14 de julho de 1992.

Diante da necessidade de expansão da EA, os Fóruns de Educação Ambiental globalmente se intensificam nos anos de 1992, 1994 e 1997 e nos movimentos Rio-92 ou ECO – 92 e Rio + 5 ocorrido em Johannesburgo na África do Sul em 1997. Em 1993, o Grupo de Trabalho da Educação Ambiental do MEC transformou-se em Coordenação de Educação Ambiental e em 1994 cria-se o Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Do ponto de vista educacional a EA é considerada no currículo escolar como um tema transversal a ser abordada de forma interdisciplinar e contextualizada, conforme explicita as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM). Neste sentido, a Lei nº 9.795/1999, instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, regulamentada pelo Decreto nº 4.281/2002 que definiu a EA como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à qualidade de vida e de sustentabilidade.

A abordagem da EA no ensino fundamental e médio vem sendo realizada através de tópicos de disciplinas, para dar ao aluno uma visão global sobre o assunto. Por ser abordada em diferentes disciplinas é tratada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como tema transversal, abordado de modo a criar uma visão interdisciplinar sobre as questões ambientais com o objetivo de formar o aluno com vistas ao exercício da cidadania. Vale ressaltar que apenas na edição dos PCNs de 1997 o assunto Meio Ambiente é abordado enquanto tema transversal perfazendo um capítulo para tais discussões.

O ensino de qualidade que a sociedade demanda atualmente se expressa aqui como a possibilidade de o sistema educacional vir a propor uma prática educativa adequada às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade brasileira, que considere os interesses e as motivações dos alunos e garanta as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem (BRASIL, 1998, p. 24).

O MEC instituiu, ainda, através da Portaria 773/1993, um grupo de trabalho para EA em caráter permanente, com o objetivo de coordenar, apoiar, acompanhar, avaliar e orientar as ações, metas e estratégias para a implementação da EA no sistema de ensino em todos os níveis e modalidades, concretizando as recomendações da ECO-92. Neste sentido, o processo de conscientização consiste na tomada de consciência das contradições da realidade em que as pessoas vivem.

No ano de 1994 foi elaborada a proposta do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) com o objetivo de capacitar o sistema de educação formal e não formal, supletivo e profissionalizante, em seus diversos níveis e modalidades. Foi editada a Lei nº 9.276/1996, que estabelece o Plano Plurianual do Governo 1996/1999, que definiu a promoção da EA como um dos principais objetivos da área ambiental, através da divulgação e uso de conhecimento sobre tecnologia de gestão sustentável dos recursos naturais.

A EA é tratada na “Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: educação e consciência pública para a sustentabilidade”, que ocorreu em 1997 na cidade de Thessaloniki, na qual houve o reconhecimento de que haviam se passado cinco anos desde a ECO-92 e que o desenvolvimento da EA fora insuficiente. Tal reclamo teve ressonância nas políticas públicas de educação para a EA. Haja vista, neste mesmo ano foram elaborados os PCNs com o tema “Convívio social, Ética e Meio Ambiente”. Em 1998, a Coordenação de EA do MEC promoveu 8 Cursos de Capacitação de Multiplicadores; 5 Teleconferências; 2 Seminários Nacionais e produziu 10 vídeos para serem exibidos pela TV Escola. Neste mesmo ano foi realizado o “Encontro das Lideranças de Quioto sobre Aquecimento Global”, resultando no documento conhecido como “Protocolo de Quioto”.

No ano seguinte foi promulgada a Lei nº 9.795/99, que estabeleceu a Política Nacional de Educação Ambiental. O MEC propôs o programa dos PCNs em ação, atendendo as solicitações dos estados e, então, o tema “Meio Ambiente” foi definido como um dos temas transversais a serem trabalhados no ano 2000 pela educação nacional.

A Assembleia Geral da ONU realizada em 2002 publicou a resolução 57/254 que instituiu o período compreendido entre 2005 – 2014 como a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável responsável por viabilizar e potencializar políticas, programas e ações educacionais em EA. Diante de tantos aspectos, percebe-se que o desenvolvimento da EA no território brasileiro tem sido construído a partir de debate que acabam por gerar ações a serem inseridas principalmente no contexto escolar que é o espaço social usado para a formação da cidadania.

Em 2003, a partir da Conferencia Nacional de Meio Ambiente surge a Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola (ComVida) que busca promover uma maior interação entre os educadores, estudantes e comunidade escolar na busca da construção da Agenda 21 escolar. O ComVida atualmente, em parceria com a Universidade Federal do Ceará (UFC), tem promovido curso de extensão e especialização em EA para educadores da rede pública de ensino.

Em 2004, houve a criação da Secretaria de Educação Continuada, que permitiu maior aprofundamento da concepção de EA por parte do MEC, passando a atuar de forma integrada as diversas áreas da educação, destacando assim a sua transversalidade. Programas como o “Vamos Cuidar do Brasil com as Escolas” buscavam promover a formação continuada a partir das Orientações Curriculares para o Ensino Médio, além de contemplar a educação à distância e a educação de jovens e adultos.

Assim, a EA, comprometida com a formação de uma consciência ambiental responsável, é assumida por cada uma dessas modalidades e níveis de ensino que deve fazer a sua parte, a fim de garantir a prevenção e a solução das problemáticas ambientais. Assim, as ações em torno da EA são direcionadas para a compreensão e a superação das causas que resultam na crise ambiental atual. Tais ações guardam a concepção de que a biodiversidade faz parte do patrimônio da nação.

Essas ações que potencializam a formação de uma consciência responsável acerca da necessidade da preservação do meio ambiente são potencializadas pela ONU ao adotar a iniciativa de implantar a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014), representando uma conquista para a EA. Esta ganha reconhecimento de seu papel diante da problemática socioambiental, na medida em que reforça mundialmente a sustentabilidade a partir da Educação, potencializando as políticas e os programas educacionais.

Segundo a classificação do Censo Escolar, a EA no Brasil é aplicada através de três modalidades principais: projetos; disciplinas especiais e inserção da temática ambiental nas disciplinas. Durante a II Jornada Internacional de Educação Ambiental, que ocorreu em junho de 2012, foi elaborado o Plano de Ação do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, que incluiu a formação de uma Rede Planetária de Educação Ambiental.

Diante disso, o Departamento de Educação Ambiental da Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental do Ministério do Meio Ambiente estabelece que esta rede terá a função de assegurar o prosseguimento e a expansão das ações após a Rio+20, levando tal discussão às crianças e jovens proporcionando o surgimento de um novo significado para a natureza e para a forma como o homem tem se relacionado com a mesma.

2.5 A Educação Ambiental na escola: a Agenda 21 escolar

Do que fora até então exposto, o entendimento de EA está amparado na ideia de sustentabilidade que busca resgatar valores do ser humano enquanto indivíduo social, definindo objetivos comuns e os valores a serem compartilhados de que um meio ambiente preservado é condição necessária a existência humana. Mendonça (2012, p. 133) “[...] acredita que a natureza ainda possa ser para as pessoas a escola que é para os índios, quer dizer, o lugar onde se aprende sobre o significado das coisas, das ações e da vida”. De tal forma, que a busca da tão sonhada sustentabilidade ambiental consiste na criação da Agenda 21 da escola, como resultado de um processo participativo que deriva da análise global e local das questões ambientais, com o objetivo de promover ações que possam gerar ações de preservação do espaço local. O esforço em planejar uma agenda educacional, baseada nos princípios da Agenda 21 gera inserções sociais e oportunidades para que a sociedade e o governo possam definir as prioridades nas políticas públicas, estabelecendo a Agenda de Desenvolvimento Sustentável.

É neste sentido que a prática da EA, no contexto da gestão ambiental pública, consiste em uma ação complexa, fazendo surgir dentro das unidades escolares o ato pedagógico, na condição de promover uma ação educativa voltada para a apreensão da realidade.

De tal forma percebe-se que o pressuposto da EA na práxis pedagógica consiste na percepção da realidade da vida local como forma de construir uma compreensão complexa e interligada. Assim, assuntos como a geração de resíduos e a importância da conservação dos recursos renováveis e não renováveis devem fazer parte das reflexões dos educandos, como estabelecem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Neste sentido, a metodologia que deve mediar à construção do ato pedagógico deve ser compreendida como estratégia do processo educativo, permitindo que o conhecimento seja compartilhado, possibilitando reflexões maduras acerca das problemáticas que se apresentam.

Neste sentido, a Agenda 21, criada em 1992 no movimento Rio-92, tem como objetivo propor ações sustentáveis em níveis global e local. Ela passa a ser incorporada nas unidades escolares através do desenvolvimento de ações reflexivas que conduzam o estudante, futuro cidadão atuante, a valores, atitudes e comportamentos que vislumbrem a preservação dos recursos naturais.

Desse modo, essa proposta constitui uma metodologia de se trabalhar a EA dentro das unidades escolares, tendo como objetivo transformar o espaço escolar em um espaço sustentável que gere a promoção dos valores e direitos humanos. Ela começou a ser implantada em 2003 na 1ª Conferência Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente, com o incentivo do Ministério da Educação (MEC). Vale ressaltar que a implantação da Agenda 21 na escola conta com a colaboração da Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida nas Escolas, também conhecido como projeto COM-VIDA. Um dos objetivos do projeto é contribuir para um dia a dia participativo, democrático, animado e saudável na escola como forma de envolvimento na comunidade na construção de sociedades sustentáveis.

As unidades escolares constituem centros de discussão capazes de mudar o mundo através da mudança proporcionada pela reflexão por uma vida sustentável. A EA dentro das escolas, assume papel de enfrentamento da problemática, pois possibilita discussões, sendo assim o lugar por excelência capaz de assessorar uma cultura pela sustentabilidade. Segundo Quintas (2009, p. 64), praticar a EA no contexto da gestão ambiental é agir na complexidade. Portanto, trabalhar na proposta de uma EA crítica conduz a uma educação transformadora e emancipadora. Lima (2003) entende que a educação para a sustentabilidade é ainda incipiente no Brasil e, ainda que vinculada ao ensino da Química, é pouco explorada na literatura e nas práticas educativas relacionadas ao meio ambiente. Segundo esse autor, a educação brasileira tem desenvolvido uma série de iniciativas, teóricas e práticas, mas principalmente renovadoras; entretanto, a proposta ainda é insuficiente, pois não tem conseguido estimular mudanças efetivas na prática educacional ou na conduta social dos envolvidos.

De acordo com Caúla e Oliveira (2007), é através do conhecimento que se pode adquirir os valores necessários para cuidar das questões e dos problemas ambientais. O ensino da disciplina de Química assume então essa responsabilidade, de trazer a problemática complementar da EA para dentro da sala de aula, com o intuito de levar os educandos a um processo de reflexão e, conseqüentemente, de uma atuação voltada aos cuidados com o meio ambiente.

A ideia de aprendizado efetivo e significativo, em sentido mais geral, carrega grande importância nas discussões contemporâneas sobre a sustentabilidade. A educação e aqueles nela envolvidos têm a missão de coordenar as tarefas e os esforços para colocar em prática os modelos de ensino que valorizem esses debates, com grande responsabilidade nesse processo (LIMA, 2003)

No entanto, a escola não pode assumir sozinha a grande responsabilidade de reverter o quadro ambiental que se apresenta na sociedade atual. A formação dos valores não depende apenas da escola, estando esta ligada a ações políticas, sociais e econômicas que vislumbrem a garantia dos direitos aos cidadãos.

Segundo Lopes e Tenório (2011, p. 97), a educação é o amálgama de todas as potencialidades herdadas geneticamente e das predisposições culturais inerentes a cada sociedade humana. Assim, educação e ética são duas dimensões essenciais da sustentabilidade da comunidade global. Se de um lado observa-se a tentativa de se contextualizar a educação diante das problemáticas ambientais, por outro lado o ensino de química ainda tem sido caracterizado dentro das unidades escolares pela antiga tradição verbal de transmissão de conhecimentos e memorização de fórmulas e nomenclaturas de substâncias.

Desse modo, apresentam-se tabelas, nomenclatura e outras especificidades no quadro e observa-se a pouca contextualização do conhecimento químico. Quando há experimentação, muitas vezes ela se limita a demonstrações que não envolvem a participação do aluno, não proporcionando, assim, uma aprendizagem de caráter investigativo e a possibilidade de relação entre o experimento, o cotidiano e a formação de conceitos (SANTOS, 2006).

Sabemos que um dos grandes desafios da ciência é encontrar possíveis soluções para as consequências desastrosas deixadas no meio ambiente. De acordo com Dados do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), já foi extraída da terra matéria prima para consumo de energia e alimentos aproximadamente 42% a mais do que o planeta suporta. Além disso, houve um uso irracional da água e a contaminação das suas fontes, fatos preocupantes, pois nos últimos 30 anos o impacto ecológico sobre o planeta excedeu em 50% sua capacidade de regeneração (SILVA *et al.*, 2014).

Tal constatação traz à tona a necessidade de se repensar o ensino de química, buscando alternativas que possibilitem ao educando a construção do conhecimento de forma prazerosa e contextualizada, fazendo com que este se sinta seguro e atuante na sociedade. Chassot (2003) *apud* Trevisan (2008) adverte sobre a importância de se ensinar química

dentro de uma concepção na qual se destaque o papel social da mesma. Cabe ao professor desenvolver seu papel de agente transformador, promovendo e despertando no aluno a capacidade de intervir e melhorar a realidade do planeta através do conhecimento científico.

Viu-se, no decorrer deste capítulo, que a educação ambiental surgiu com a preocupação de permitir a oportunidade da existência de um conhecimento que permitisse mudar o comportamento humano no que diz respeito à proteção da natureza consolidados a partir da defesa da EA potencializada, particularmente com a Agenda 21 escolar. O próximo capítulo irá, então, discorrer sobre a importância do trabalho interdisciplinar em EA, bem com a necessidade de compreender a definição de interdisciplinaridade, seu histórico e suas aplicações, para que seja possível compreender como se dá o ensino e a aprendizagem de EA dentro desse contexto.

3 CONCEITO DE INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade é um conceito relativamente novo, uma vez que começou a ser abordado no Brasil a partir da Lei de Diretrizes e Bases de Nº 5.692/71. Tal conceito foi inserido no debate educacional brasileiro para fazer frente às novas exigências educacionais, possibilitando maior interação entre as disciplinas e favorecendo melhor compreensão dos saberes disciplinares por parte do aluno. Contribuindo assim no processo cognitivo de compreensão e transformação do conhecimento. Por isso, cumpre compreender seu surgimento, desenvolvimento e o sentido que seu conceito assumiu ao longo do tempo até a contemporaneidade.

Nestes termos, o capítulo que segue encontra-se dividido nos seguintes subitens: “Interdisciplinaridade: histórico e conceito” que faz referência a evolução histórica da interdisciplinaridade desde a sua concepção no cenário europeu até a sua abordagem epistemológica e pedagógica na realidade brasileira. O item “Do disciplinar ao Interdisciplinar” promove a reflexão sobre o que seria a disciplinaridade e o fazer pedagógico baseado na fragmentação do conhecimento até a reflexão da necessidade da interdisciplinaridade na formação de cidadãos uma vez que promove a diálogo entre as diversas áreas do conhecimento garantindo a visão do conhecimento com um todo. O tópico sobre “Interdisciplinaridade: no contexto normativo da educação brasileira” mostra como este conceito se apresenta nos PCNs e DCNEM, influenciando na formação do currículo, bem como na integração dos conhecimentos.

3.1. Interdisciplinaridade: histórico e conceitos

De início, a interdisciplinaridade surge como o diálogo que ocorre entre as disciplinas e que permite a constante tomada de consciência acerca da necessidade de suas relações de fronteiras, além do desenvolvimento das habilidades e competências necessárias à construção e busca pela identidade de cada área do conhecimento. Por isso, Fazenda (2013, p. 21, 22) afirmar que:

Se definirmos interdisciplinaridade como junção de disciplina, cabe pensar currículo apenas na formatação de sua grade. Porém, se definirmos interdisciplinaridade como atitude de ousadia e busca frente ao conhecimento, cabe pensar aspectos que envolvem a cultura do lugar onde se formam professores. Assim, na medida em que ampliamos a análise do campo conceitual de interdisciplinaridade, surge a possibilidade de explicitação de seus espectros epistemológicos e praxeológico.

Segundo Fazenda (2007), o discurso da interdisciplinaridade surgiu na Europa, mais precisamente na França e na Itália em meados da década de 1960, em um período marcado por movimentos estudantis que reivindicavam um ensino mais interligado com as questões de ordem social, política e econômica. Assim sendo, a interdisciplinaridade se apresenta como uma nova postura de se trabalhar os conteúdos programáticos em busca de um conhecimento uno e diverso, interligado.

A proposta pedagógica ancorada no conceito de interdisciplinaridade é apresentada primeiramente por Georges Gusdorf, que via a interdisciplinaridade como uma questão de atitude, pois esta leva à ação interdisciplinar que se faz presente no fazer pedagógico. Segundo Fazenda (2007, p. 25), “Gusdorf dedicou-se durante anos à compreensão desses aspectos, onde seu sonho de vida consistia na realização de um projeto interdisciplinar em ciências humanas”. A experiência interdisciplinar, segundo Gusdorf, impõe a cada especialista que transcenda a sua própria especialidade, sem deixar de considerar seus próprios limites na hora de acolher as atribuições de outras disciplinas (JAPIASSÚ, 1976).

De acordo com Minayo (1994), a interdisciplinaridade como busca da totalidade do conhecimento tem em Gusdorf seu representante mais importante. Considerado um humanista radical e um retórico idealista, esse autor busca convencer os cientistas modernos e pós-modernos dos males da fragmentação do saber, realizando uma extensa recuperação histórica do conceito e colocando-o como uma exigência central epistemológica da ciência ocidental.

Para Gusdorf, a exigência interdisciplinar está inserida no campo do conhecimento desde os sofistas gregos e seu ensinamento circular que cobria a totalidade de disciplinas constitutivas da ordem intelectual. A proposta desse grande autor reside na sua própria compreensão de interdisciplinaridade. Para ele, o projeto da interdisciplinaridade, um dos grandes eixos da história do conhecimento, evoca a “colocação em comum” em vez da “justaposição dos saberes”, “[...] buscando os limites e indo até aos limites das disciplinas, os contornos e os recortes múltiplos, num regime de cooperação e diálogo, abertura e fecundação mútua, sem formalismos que neutralizem as significações” (MINAYO, 1994, p. 49, 50).

De maneira sucinta, para Gusdorf a interdisciplinaridade é a primeira exigência da comunicação, pressupondo a inteligibilidade relacional humana. Se cada ciência possui lógica própria, a compreensão desse pluralismo é essencial para uma inteligibilidade diferente (MINAYO, 1994).

Georges Gusdorf foi um dos principais precursores do movimento em favor da interdisciplinaridade através da categoria da totalidade. Ele apresentou à UNESCO, em 1961, um projeto de pesquisa interdisciplinar para a convergência das ciências humanas. Sua proposta era diminuir a distância teórica entre essas ciências, “[...] com o propósito de indicar as principais tendências de pesquisa e sistematizar a metodologia e os enfoques das pesquisas realizadas pelos pesquisadores em exercício no ano de 1964” (FRANSCISCHETT, 2005, p. 5).

De acordo com Thiesen (2007), a interdisciplinaridade sob o olhar de Hilton Japiassú pode ser caracterizada pela intensidade das trocas entre os profissionais e suas especialidades, bem como pelo grau de real integração entre as diferentes disciplinas dentro de um mesmo projeto. A interdisciplinaridade visa, assim, à recuperação da unidade humana por meio da passagem de uma subjetividade para uma intersubjetividade, recuperando a ideia primeira de cultura, o papel da escola e o papel do homem em si.

Para Japiassú (1976, p.72),

Disciplinaridade significa a exploração científica especializada de determinado domínio homogêneo de estudo, isto é, o conjunto sistemático e organizado de conhecimentos que apresentam características próprias nos planos do ensino, da formação, dos métodos e das matérias; esta exploração consiste em fazer surgir novos conhecimentos que se substituem aos antigos.

Ainda segundo Japiassú (1976), a atitude interdisciplinar é movimentada pela curiosidade, pelo sentimento de descoberta do “novo”, promovendo a resignificação do conhecimento que muitas vezes se apresenta de forma fragmentada e sem conexão com a realidade cotidiana do educando. De tal forma, a atitude interdisciplinar propõe uma nova relação para o ensino tradicional, no sentido de superar os limites disciplinares auxiliando os professores na promoção da aprendizagem significativa e no desenvolvimento de competências e habilidades.

A interdisciplinaridade constitui-se como prática coletiva, expressando-se como atitude de abertura ao diálogo com outras disciplinas (JAPIASSU, 1976, p. 82) e reconhecendo a necessidade de aprender com outras áreas do conhecimento.

Assim, partindo da proposta de Japiassú (1976), compreende-se que a interdisciplinaridade é formada pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração das diferentes disciplinas, tornando necessário que elas estejam envolvidas em constante projeto de interpenetração, contribuindo para a formação e complementando umas às outras.

Para Japiassú, a interdisciplinaridade não é algo que se ensine ou que se aprenda, mas é vivida, pois a vida é feita de incertezas e de insegurança em um mundo constituído de uma totalidade em movimento (FAZENDA, 2007). Assim, trabalha a parte epistemológica do conceito de interdisciplinaridade, onde identifica dois tipos de epistemologia:

1. A epistemologia global, que trata do saber em um contexto mais abrangente, identificando as virtudes e os problemas relacionados a este;
2. A epistemologia específica, que trata mais diretamente a disciplina propriamente dita enquanto unidade bem definida do saber.

Ivani Fazenda, na década de 1970, juntamente com Japiassú, introduz o diálogo interdisciplinar no Brasil, dando grande contribuição à formação docente. Sua produção está voltada para a pesquisa na área educacional, com ênfase no processo de ensino e aprendizagem. Suas obras tratam principalmente sobre a interdisciplinaridade, currículo e formação. Dentre essas obras estão os livros “O que é interdisciplinaridade?” (2013), que busca atender as necessidades de todos que vislumbram uma educação comprometida com os novos tempos do conhecimento humano, tendo a interdisciplinaridade um papel de destaque nessa discussão.

Outra obra de grande repercussão no cenário nacional é “Interdisciplinaridade: um projeto em parceria” (1991), tendo a sua 6ª edição lançada em 2007. Nessa obra, Fazenda dialoga sobre o novo paradigma da educação, constituindo uma síntese de trabalhos dedicados a ela. Segundo Fazenda (2007, p. 12), “A parceria é, neste trabalho, evidenciada em cada frase, em cada período, em todo e qualquer parágrafo [...] A alegria deste trabalho em parceria manifesta-se no prazer em compartilhar falas, compartilhar espaços, compartilhar presenças e compartilhar ausências”. Para a autora (2013), a interdisciplinaridade se apresenta como ferramenta no propósito de enfrentar os problemas globais presentes na sociedade, muitas vezes limitados pelos saberes disciplinares. Ela acredita que a força encontra-se na parceria a fim de desenvolver novos perfis de cientistas, onde a interdisciplinaridade tem o poder de congrega conhecimentos.

O conceito de interdisciplinaridade, como ensaiamos em todos nossos escritos desde 1979 e agora aprofundados, encontra-se diretamente ligado ao conceito de disciplina, onde a interpenetração ocorre sem a destruição básica as ciências conferidos. Assim, tratamos a interdisciplinaridade na educação, não apenas como prática empírica, mas é necessário que se proceda a uma análise detalhada dos porquês dessa prática histórica e culturalmente contextualizada (Fazenda, 2013, p. 25).

Fazenda, em sua pesquisa de mestrado e a partir dos estudos realizados por Japiassú e outros autores sobre a interdisciplinaridade na Europa, discutiu com maior ênfase os aspectos relativos à conceituação, mais do que à metodologia, já que seu objetivo era investigar e analisar as proposições sobre interdisciplinaridade à época das reformas de ensino no Brasil (FRANSCISCHETT, 2005).

Na década de 90, uma nova epistemologia para a interdisciplinaridade é construída, momento no qual a ciência é revisada e surge a necessidade do estabelecimento de uma nova consciência não apoiada apenas na objetividade, mas que afirma a subjetividade. Dá-se, assim, a constatação de que a condição da ciência não está no acerto, mas no erro; passou-se a exercer e a viver a interdisciplinaridade das mais inusitadas formas (FRANSCISCHETT, 2005).

Diante disso, percebe-se que Japiassú ocupava-se com o estudo epistemológico do que seria a interdisciplinaridade, enquanto Fazenda estudava a aplicação desta no campo pedagógico como forma de promoção de uma nova metodologia de ensino, trabalhando os conteúdos disciplinares a partir do diálogo.

Conforme Fazenda (2007), o início da década de 1990 caracteriza-se pela ideia de interdisciplinaridade que passou a ocupar espaço cada vez maior nos processos educativos, tema-chave dos mais representativos eventos sobre formação de educadores, no qual muitos estudiosos procuraram definir a interdisciplinaridade, que invariavelmente assumiu a forma de uma interpretação relacional entre os conteúdos de aprendizagem. Porém, na centralidade na busca da compreensão da interdisciplinaridade acabou por se perder a busca necessária da diferenciação de aspectos da interdisciplinaridade, como: multi, pluri e transdisciplinar.

Segundo Fazenda (2007, p. 31),

Em âmbito de pluridisciplinar ou de multidisciplinar, ter-se-ia uma atitude de justaposição de conteúdo de disciplinas heterogêneas ou a integração de conteúdos numa mesma disciplina. Em termos de interdisciplinaridade, ter-se-ia a relação de reciprocidade, mutualidade, em um regime de interação que possibilita o diálogo entre os interessados, substituindo a visão fragmentada do conhecimento pela visão unitária do ser humano. O nível transdisciplinar seria o mais alto das relações iniciadas nos níveis multi, pluri e interdisciplinar, pois traz a própria ideia de transcendência do exercício da interdisciplinaridade.

A abordagem multidisciplinar consiste na busca pela articulação entre as disciplinas a serem trabalhadas conjuntamente, apresentando linguagem e conceito próprio, sem transparecer as relações que possam existir entre elas, não acarretando qualquer modificação aos seus conceitos iniciais. Conforme Japiassú, a multidisciplinaridade é

caracterizada pela ação simultânea das disciplinas, em torno de uma temática comum e, segundo Piaget, a multidisciplinaridade ocorre quando a solução de um problema torna necessário obter informação de duas ou mais ciências ou setores do conhecimento sem que as disciplinas envolvidas no processo sejam elas mesmas modificadas ou enriquecidas.

Desse modo, pudemos ver em diversos casos que J. Piaget era o fundamento epistemológico destes esforços, ao mesmo tempo em que havia participado da formulação canônica da interdisciplina propostas pelos governos da Europa Ocidental [...] A verdade é que a interdisciplina possibilitaria o conhecimento da totalidade ao qual a dialética se refere e sem o qual o social em seu conjunto não é compreensível. Assim, o interdisciplinar foi assim imbuido de uma enorme capacidade intrínseca de transformação (FOLLARI, 2011, p. 127, 128).

A abordagem pluridisciplinar consiste na relação que existe entre duas ou mais disciplinas mais ou menos afins, inexistindo hierarquia entre as mesmas. Pode-se, assim, entender este conceito pela quebra do uso singular de uma única disciplina em tratar de um determinado conteúdo. Para Severino (2011, p. 139), a pluridisciplinaridade não se sustenta sem uma transdisciplinaridade interdisciplinar.

Segundo Fazenda (2007, p. 27), o termo transdisciplinaridade surgiu pela primeira vez em um seminário, que tratava sobre a interdisciplinaridade e pluridisciplinaridade, realizado na universidade de Nice, 1970. Piaget sugeriu que a definição do termo consiste na forma de transcender as barreiras do conhecimento, de modo que este não seja tratado de forma fragmentada, como tem sido observado na educação tradicional. De acordo com Fazenda (2007, p. 31, 32),

O nível transdisciplinar seria o mais alto das relações iniciadas nos níveis multi, pluri e interdisciplinar. Trata-se de uma utopia, pois a própria ideia de uma transcendência pressupõe uma instância científica que imponha sua autoridade às demais. Esse caráter impositivo da transdisciplinaridade negaria a possibilidade do diálogo, condição *sine qua non* para o exercício efetivo da interdisciplinaridade [...] onde existe a necessidade de se articular o universo epistemológico com o universo pedagógico, a aplicabilidade da interdisciplinaridade no ensino, bem como seus obstáculos e possibilidades de efetivação [...] Entretanto, há o perigo de que as práticas interdisciplinares constituam práticas vazias ou meras proposições ideológicas, o que pode impedir o questionamento de problemas reais.

Fazenda (2007) afirma que, em se tratando de ensino, os currículos das disciplinas tradicionais, da forma como vêm sendo desenvolvidos oferecem ao aluno apenas um acúmulo de informações pouco ou nada relevantes para a sua vida profissional, pois está centrado na mera memorização de informações. Entretanto, hodiernamente o desenvolvimento tecnológico é de tal diversidade que se torna impossível processar, com velocidade adequada, o conjunto de conhecimentos que o mundo requer.

Assim como Fazenda e Japiassú, outros autores brasileiros se propõem a dialogar sobre interdisciplinaridade discutindo sobre a importância do trabalho interdisciplinar no fazer educativo. De tal forma, autores como Antonio Joaquim Severino, Gaudêncio Frigotto, Dirce Tavares, Fourez, Norberto Etges abordam a importância do estudo epistemológico, embora o discurso no geral apresente a interdisciplinaridade sob o aspecto pedagógico, movimentando principalmente à compreensão das problemáticas que se apresentam na atual sociedade, bem como possíveis soluções para as mesmas.

Dentro desse contexto, o debate sobre a interdisciplinaridade ganhou relevância também entre outros autores brasileiros que discutem o fenômeno educativo. O autor Antonio Joaquim Severino, aborda a reflexão interdisciplinar sob a perspectiva antropológica, afirmando que é na prática que se opera a fusão entre teoria e prática. Para o autor, a preocupação não se remete apenas à tematização da questão interdisciplinar através do estudo epistemológico, mas à observância da relação do saber com as questões de natureza ética e política. Assim, o ser humano não consegue equacionar a importância de um determinado conhecimento sem conhecer sua gênese antropológica.

Assim, Severino (2011, p. 138), por exemplo, afirma que:

O debate atual sobre a questão da interdisciplinaridade, sobretudo nos meios educacionais, tem sido marcado pela tendência em se focá-la de uma perspectiva puramente epistemológica [...]. No entanto, o sentido da nossa existência só pode mesmo ser apreendido em sua substancialidade, se abordado enquanto manifestação da prática real, quer dizer, mais uma vez impõe-se afirmar que é na prática que se opera a síntese entre teoria e prática.

Para Gaudêncio Frigotto não é possível tratar das questões interdisciplinares sem que este esteja vinculado ao âmbito das ciências sociais e, da mesma forma como afirma Antonio Joaquim Severino, a interdisciplinaridade deve estar vinculada às questões antropológicas. De tal forma, os processos educativos somente podem ser adequadamente avaliados se forem vistos como objeto das ciências sociais. Mesmo diante de tal necessidade, alguns educadores fazem a inserção do trabalho interdisciplinar. Conforme Frigotto (2011, p. 34), “A objeção mais frequente que se coloca é de que a interdisciplinaridade dilui a especificidade do campo educativo. No entanto, esse é assegurado pela materialidade própria do conteúdo.” Assim, a questão interdisciplinar não se restringe apenas ao método de investigação ou à técnica didática, mas à necessidade fundamental de tratar de assuntos do campo educacional no plano histórico-cultural através da socialização do conhecimento, onde

a interdisciplinaridade não se dá de forma efetiva se não se transcende o processo de fragmentação do conhecimento.

Para Dirce Encarnacion Tavares, a interdisciplinaridade constitui uma exigência do mundo contemporâneo, auxiliando na problematização e compreensão das questões que se apresentam na atual sociedade. Assim, a autora afirma que é através do diálogo que se caminha interdisciplinarmente. Segundo Tavares (2013, p. 142, 145),

A interdisciplinaridade não é um caminho de homogeneidade, mas de heterogeneidade. Por isso, um dos principais pressupostos da interdisciplinaridade é o diálogo reflexivo, crítico, entusiástico, que respeita e transforma [...] Assim, a postura interdisciplinar conduz a busca da totalidade que nos leva a estudar, pesquisar e vivenciar um projeto interdisciplinar.

“Japiassú em seu discurso fala da questão do diálogo como imprescindível para a prática educativa” (Tavares, 2013, p. 142). E somente se adquire um diálogo interdisciplinar quando o trabalho se dá em equipe, com a tomada de consciência encaminhada pelo processo democrático de ensinar e aprender. De tal forma, todo professor deveria vivenciar a atitude interdisciplinar que conduz ao diálogo interdisciplinar e, conseqüentemente, ao amadurecimento pessoal e profissional para a realização do trabalho. Para Tavares, “É no ambiente de aprendizagem que o professor interdisciplinar exercita o seu desapego, sua ousadia e suas possibilidades de cooperação e de diálogo (2013, p. 149)”.

Segundo Frigotto (2011, p. 56), o especialismo na formação do professor e o pragmatismo e ativismo que impera no trabalho pedagógico constitui-se resultado de uma formação fragmentária que acaba por impor obstáculos ao trabalho interdisciplinar. Assim, o mesmo autor afirma que “[...] o educador tem que aprender a fazer a articulação entre o sujeito que aprende e o sujeito da aprendizagem”. Segundo Fourez (2001) *apud* Fazenda (2013), a formação interdisciplinar do professor se dá em duas ordens distintas: a ordenação científica e a ordenação social.

A ordenação científica consiste na construção dos saberes disciplinares, onde o conhecimento científico consiste no ato de formar professores, o que deve conduzir à busca pela cientificidade disciplinar. Já a ordenação social é a busca dos conhecimentos interdisciplinares a partir das exigências sociais, políticas e econômicas, o que deve permitir captar a complexidade do mundo real e interagir com o mesmo.

A segunda guerra mundial, devido à necessidade do desenvolvimento tecnológico para ser aplicado na guerra, fez com que a pesquisa em ciências avançasse muito, o que

permitiu a expansão do conhecimento nas diversas áreas, bem como a garantia da necessidade do trabalho interdisciplinar.

Ora, fragmento supõe que houve ou deveria haver um todo, uma unidade qualquer, que se perdeu no decorrer do tempo. De fato, o que se perdeu foi aquela “unidade natural” do homem primitivo e sem história imerso na natureza e dela inteiramente dependente [...] A causa de tão infausto acontecimento é atribuída pelos autores à divisão capitalista do trabalho e à consequente especialização (ETGES, 2011, p. 72).

Segundo Norberto J. Etges, na visão construtivista as produções independentes não promovem a formação de um conhecimento global, unitário, uma vez que se encontram fechadas em si mesmas. Assim, a exigência interdisciplinar surge como forma de comunicar os diversos objetos, onde ela se dá através da transposição do conhecimento. Tendo a educação o objetivo de contribuir com a formação do ser humano em sua plenitude, o desafio dos educadores na atualidade consiste justamente em aliar os conteúdos programáticos (disciplinares) estabelecidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1999) às necessidades dos educandos, a fim de que esta aprendizagem passe a ter significado para o aluno, bem como este saiba identificar a sua aplicabilidade no seu cotidiano.

Neste sentido, a práxis pedagógica passa a ser multifuncional, pois é composta de várias dimensões que interagem entre si, garantindo ao professor condições de compreender a dimensão social onde está inserido enquanto educador, bem como a relação conjunta com seus alunos. Dentro desta visão, a ação interdisciplinar ligado à área de ciências da natureza deve ocorrer de forma aglutinada à contextualização sociocultural, criando uma interface com as diversas áreas, diminuindo as distâncias de espaço e tempo, o que é garantido pelo uso das tecnologias. Acredita-se que através do ensino interdisciplinar, dentro do aspecto histórico-crítico, os educadores promoverão aos seus alunos uma aprendizagem eficaz na apreensão da realidade em sua complexidade, onde a interação ocorre com as disciplinas conexas, dando uma ordem mais consistente à interação, favorecendo o diálogo efetivo entre estas. De acordo com Frigotto (2011, p. 36, 37),

O trabalho interdisciplinar decorre da própria forma de o homem produzir-se enquanto ser social e enquanto sujeito e objeto do conhecimento social [...] Assim, a necessidade de interdisciplinaridade na produção do conhecimento funda-se no caráter dialético da realidade social que é, ao mesmo tempo, una e diversa e na natureza intersubjetiva de sua compreensão.

De tal sorte, observa-se que o conhecimento não se limita em si mesmo, estando inserido em múltiplas áreas do conhecimento humano. Uma primeira consequência deste processo é que o trabalho interdisciplinar não se efetiva se não formos capazes de transcender a fragmentação, pois a interdisciplinaridade transita no plano da vida real, permitindo a

compreensão da realidade tratada pelas ciências sociais, pois o conhecimento é único, produzido pelo homem e para o homem.

A interdisciplinaridade é uma exigência imanente das ciências postas: elas são formas de organização do mundo feito pelos homens, que se põem na linguagem [...] Ora, é isto que acontece com ações interdisciplinares, ações entre disciplinas. A interdisciplinaridade consiste precisamente na transposição, no deslocamento de um sistema construído para outro. Assim, a interdisciplinaridade tem sua base na própria gênese e no fundamento da própria produção do saber (ETGES, 2011, p. 74).

Para Frigotto (2011, p.42),

O trabalho interdisciplinar se apresenta como uma necessidade imperativa pela simples razão de que a parte que isolamos ou arrancamos “do contexto originário do real” para poder ser explicada efetivamente, isto é, revelar no plano do pensamento e do conhecimento as determinações que assim a constituem, enquanto parte, tem que ser explicitada na integridade das características e qualidades da totalidade.

O que queremos dizer é que o pensar interdisciplinar parte da premissa de que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma exaustiva, uma vez que existe a possibilidade de dialogar com outras fontes do saber, possibilitando a percepção do conhecimento em constante construção e interação com as diversas áreas do saber. Assim, o ato interdisciplinar se caracteriza pela busca da ousadia, que permite a promoção da pesquisa, bem como a transformação da insegurança num exercício do pensar, num construir. Vivenciar a prática da interdisciplinaridade é fator preponderante a qualquer pesquisador que pretenda refletir sobre a sua prática e de tal forma percebe-se que a superação de tais desafios consiste na dialética de atuar entre o velho e o novo, promovendo a produção e socialização do conhecimento e a construção de novas relações sociais. Quando se coloca o termo “dialética entre o velho e o novo”, propõe-se um movimento crítico-reflexivo no processo de construção e desconstrução do saber. De acordo com Severino (2011), o saber, enquanto expressão da prática simbolizadora dos homens, só será autenticamente humano e autenticamente saber, quando se efetivar interdisciplinarmente. E segundo Frigotto (2011), fica claro que a condição prévia para o trabalho interdisciplinar, tanto no nível de pesquisa como no trabalho pedagógico, é de que as concepções de realidade sejam criticamente explicadas.

Isso permite que o convívio democrático e plural promova o entendimento da diversidade na promoção da prática social democrática. Segundo Etges (2011, p. 80),

O currículo escolar ou um programa de “pesquisa interdisciplinar” apenas aparentemente deixa de lado as estruturas fechadas de cada disciplina ou construto, quando põe professores e alunos numa grande sala e os faz trabalhar em função de um produto final em função de um saber dominante.

Somente o trabalho conjunto entre os participantes do processo de ensino e aprendizagem na busca pela produção do conhecimento científico permitirá que o discurso da interdisciplinaridade deixe de ser apenas uma reunião de palavras, para estar presente efetivamente dentro da prática pedagógica. Diante disso, sabe-se que a ação interdisciplinar consiste no ato de transposição do limite do próprio conhecimento, permitindo sua transformação, ressignificação e transposição, tornando-o acessível a todo e qualquer ser humano que deste queria fazer uso.

O ato de ensinar é o processo de transposição do saber posto, é essencialmente um processo de deslocamento do saber para estruturas que, especialmente em estágios que correspondem ao início da vida escolar, agem no nível de coordenações sensíveis, motoras e representativas, [...] onde as transposições que o educando aprende a fazer sistematicamente desenvolvem campos de ação antes insuspeitados, novas formas de dizer e fazer. Acima de tudo, os processos interdisciplinares, no sentido do deslocamento para outros contextos, induzem a materializar o saber no mundo externo, pois a ciência é a alma que precisa do corpo. (ETGES, 2011, p. 87, 89).

Pode-se ainda dizer que a interdisciplinaridade funciona como elemento mediador, que possibilita a compreensão das várias ciências, trazendo a possibilidade de convergência e divergência entre as diversas áreas. Esta comunhão entre as diversas vertentes do conhecimento conduz à própria construção do saber. Assim, a função das unidades escolares está em constante ressignificação, pois convida todos que fazem parte deste processo a comporem este quadro de transformação na forma como o conhecimento é repassado ao aluno, possibilitando a este refletir sobre o que se aprende e a aplicação prática deste aprendizado.

É o que se percebe quando o assunto meio ambiente é tratado dentro do contexto escolar, uma vez que não existe uma disciplina para tratar especificamente dos assuntos relacionados à educação ambiental. Este, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), deve ser trabalhado de forma interdisciplinar, promovendo uma maior interação do educando com o assunto a ser discutido, ampliando sua visão acerca do objeto de estudo dentro dos vários contextos disciplinares. No entanto, a não obrigatoriedade de se trabalhar a educação ambiental dentro das unidades escolares, uma vez que cabe a cada educador explorar o assunto, tem feito com que os temas relacionados à preservação dos recursos naturais, muitas vezes, não seja trabalhado de forma a levar o aluno à tomada de consciência sobre o seu papel dentro do processo de conservação ambiental.

A sociedade contemporânea vive momentos de transformação na sua forma de se relacionar com o meio que a cerca, pois é cada vez mais evidente o fato de que a vida humana

seria impossível sem a existência dos recursos naturais. Assim, pode-se dizer que a grande meta dos dias atuais é conseguir aliar o desenvolvimento econômico ao desenvolvimento sustentável, o que permitirá a conservação dos recursos naturais para as futuras gerações. Sendo os nossos jovens os futuros líderes de nossa sociedade, devemos levar a estes todas estas reflexões de forma ainda mais profunda, fazendo-os perceber que somente através do trabalho conjunto se conseguirá permear o que conhecemos como pegada ecológica.

Como citado no capítulo anterior, as reflexões acerca da devastação ambiental têm sido alvo de discussões nos grandes encontros que buscam desenvolver ações de conscientização da grande massa da população sobre a necessidade da preservação dos recursos naturais. Sendo a educação ambiental um tema transdisciplinar, o principal desafio consiste na implementação desta dentro do espaço escolar, articulando a linguagem, as ciências e a filosofia, utilizando o conhecimento já existente como ponte de reflexão para as novas exigências sociais.

Isso ocorre como forma de resolver problemas concretos que se apresentam em nossa sociedade, contribuindo no processo de desenvolvimento da cidadania. Isso dará aos nossos educandos a liberdade de escolha sobre suas ações, pois tomarão parte no conhecimento necessário sobre o que deve ser feito e qual o seu papel dentro deste processo. Assim, a escola passa a ser um local de produção do saber, presente nos trabalhos e produções interdisciplinares de pesquisa. De acordo como Etges (2011, p. 92),

A consequência mais radical do construtivismo lógico e histórico e da interdisciplinaridade, conseqüentemente aponta para uma rearticulação total da universidade atual, [...] onde os pesquisadores das mais diversas áreas se ligarão de maneira livre em torno de grandes projetos interdisciplinares.

A interdisciplinaridade entendida como potencializadora da promoção da relação constante entre as diversas áreas é hoje uma questão muito debatida no âmbito da educação.

De tal forma, observam-se as disciplinas sendo repassadas aos estudantes de forma desarticulada e estes, devido ao seu pouco grau de maturação cognitiva, acabam por não fazer este elo interdisciplinar, quer dizer, não conseguem articular as diversas disciplinas de forma a encontrar a complementaridade que existe entre as diversas áreas do saber. Elias e Feldmann (2011, p. 100) justificam esta divisão fragmentada do ensino teórico quando afirmam que:

Na história da educação, encontramos suporte para conhecermos a formação e evolução do sistema escolar entendido como um todo, principalmente nas razões históricas que, ao longo do tempo, dificultaram a integração entre os diferentes tipos

e níveis de ensino e, conseqüentemente, impediram a construção de um sistema articulado e democrático de educação.

O educando, enquanto indivíduo em processo de maturação cognitiva, não consegue perceber que as ciências estão interligadas formando um conhecimento global, o que acaba dificultando que o aluno tenha uma visão geral do que aprende. De tal forma, hoje se busca trabalhar da mesma forma como ocorria entre os filósofos, para quem o fazer educativo se dava pela abordagem de todas as áreas do conhecimento e de suas complementaridades, o que permitia aos alunos uma visão global do conhecimento.

3.2 Do disciplinar ao interdisciplinar

O ensino institucionalizado ainda é fundamentado na aprendizagem disciplinar, tendo por base a memorização dos conteúdos necessários a uma educação propedêutica. A disciplina é caracterizada pela maneira de organizar e, de certa forma, delimitar os conhecimentos que devem estar ordenados, a fim de que, ao entrar em contato com o aluno, este tenha condições de passar por processos progressivos de aprendizagem e de avaliação do conhecimento aprendido.

Segundo Fazenda (1999, p. 66), “[...] a indefinição sobre interdisciplinaridade origina-se ainda dos equívocos sobre o conceito de disciplina”. Pode-se definir disciplinaridade como sendo a exploração científica de determinado objeto ou conhecimento que se apresenta de forma organizada e com características próprias.

Segundo o enfoque epistemológico, disciplina é: uma ciência (atividade de investigação) em cada um dos ramos do conhecimento. Assim, a autora em questão afirma que a disciplina (ciência), entendida como um conjunto de características próprias, obtida por meio de método analítico, linear e atomizador da realidade, produz um conhecimento aprofundado (LUCK, 2013, p. 27).

Já para Luck (2013, p. 28):

Segundo o enfoque pedagógico, disciplina é o termo que corresponde a: atividade de ensino ou o ensino de uma área da ciência e/ou a ordem e organização do comportamento. No contexto pedagógico, o conhecimento já produzido é submetido novamente ao tratamento metodológico analítico, linear e atomizador, agora com o objetivo de facilitar a sua apreensão pelo estudante.

Esse modelo de ensino tem sido hegemonicamente presente no cotidiano escolar brasileiro, fruto de sua origem centrada no *ratio studiorum*, chegando a plasmar toda a formação de gerações de aluno e inclusive professores.

Conforme Follari (2011), não se pretende formar educadores no modelo de ensino interdisciplinar sem estudar previamente a própria disciplina, pois não se pode dialogar sobre o que não se conhece. Portanto, o conhecimento disciplinar é fundamental e necessário ao ensino, porém não pode ficar o ensino limitado a esse momento didático.

Nos últimos anos da carreira universitária é possível ao educador manejar a interdisciplinaridade, pois este já tem conhecimentos específicos dos conteúdos que pretende lecionar, o que permitirá dialogar com as demais disciplinas.

No contexto atual da educação a noção de disciplina é fundamental para o entendimento das ciências, observando-se a necessidade da aplicação dos conteúdos disciplinares na vida cotidiana do aluno, fazendo consideração à educação para a cidadania. Devido ao aparato tecnológico e ao fácil acesso às informações, é possível se produzir ciência na sala de aula através de ações interdisciplinares, onde o professor torna-se responsável por estimular o aluno na produção de novos saberes, pois a reflexão científica promove a ressignificação do conhecimento e, diante da possibilidade de se fazer ciência, surge a necessidade de que o discente compreenda a importância da ética na produção dos novos conhecimentos.

Wallner (2011) afirma que nos dias atuais a ética da ciência é muito debatida e, como se sabe da situação internacional da ciência, bem como de expositores no Congresso sobre Fragmentação do Conhecimento, trata-se de uma problemática urgente. Daí, Luck (2013, p. 38) afirmar que:

A ciência, para seu desenvolvimento e clarificação, depende da comunicação, da divulgação, isto é, seu desenvolvimento vincula-se a uma expressão do ensino. Por outro lado, o ensino depende da Ciência, uma vez que, em uma instância, constitui-se num trabalho de mediação entre o saber produzido e os aprendizes.

Dentre os desafios propostos ao educador, inclui-se justamente a ressignificação da prática pedagógica, a inclusão e uso contínuo das diversas mídias sem, contudo, esquecer os valores que devem ser perpassados ao educando, pois a pesquisa, quando aproximada do ensino, torna-se um instrumento que vislumbra inúmeras possibilidades. Pode-se dizer que a aplicação inteligente de diversas metodologias educacionais conduzem os sujeitos da aprendizagem a produções criativas e ao mesmo tempo críticas. Daí, os reclamos por um ensino contextualizado e ancorado no cotidiano, de modo que os alunos possam vislumbrar o significado e aplicação dos saberes escolares no cotidiano. Assim, muito tem se falado no processo de ensino-aprendizagem e nas diversas formas ou metodologias que podem ser

aplicadas a fim de tornar os conteúdos mais atraentes e, dessa forma, mais significativos para o educando.

No entanto, não se pode esquecer que o educador também precisa ser estimulado, educado através de cursos de formação continuada, a fim de que perceba as diversas formas do fazer educativo no cotidiano didático da sala de aula e do contexto escolar que condiciona o seu fazer educativo. Segundo Frigotto (2011), a necessidade do trabalho interdisciplinar na produção do conhecimento não se restringe apenas às ciências sociais, pois se observa a necessidade de um alcance maior e mais objetivo para além do mero intercâmbio crítico do sujeito com determinado objeto ou problemática.

Ainda sobre a necessidade da interdisciplinaridade, Luck (2013) afirma que a interdisciplinaridade corresponde à construção da necessária e urgente humanização pela visão globalizadora do saber e de suas relações com o mundo empírico. Desse modo, a construção da cidadania pede práticas educacionais voltadas para a compreensão da realidade social e dos direitos relacionados à coletividade.

Fazenda assegura que a interdisciplinaridade implica num ensino que afirma a fé na humanidade com um fazer pedagógico baseado em atitudes fundadas na humildade e no compromisso com a educação e assim faz nascer ações interdisciplinares, eliminando as barreiras da transposição do conhecimento. Segundo Fazenda (2007) são cinco os princípios que devem nortear a prática docente: humildade, respeito, coerência, espera e desapego.

Assim, a interdisciplinaridade tornou-se uma necessidade na organização do processo pedagógico, buscando uma intercomunicação efetiva entre as disciplinas por meio dos conhecimentos que comunicam e seu intercâmbio interno e com o cotidiano. É neste sentido que a transposição didática faz referência à necessidade de conhecer o saber para transformá-lo e, para que a compreensão dos fenômenos seja possível, utilizam-se dois recursos que são a interdisciplinaridade e a contextualização.

Tal propositura de educação tem encontrado amparo no aparato normativo que norteia a educação brasileira. Conforme os PCNs (1999), interdisciplinaridade e contextualização são atitudes educativas necessárias para ampliar as inúmeras possibilidades de interação entre as disciplinas e as áreas nas quais as disciplinas venham a ser agrupadas. Dessa forma, a abordagem interdisciplinar deve propor novos métodos de aprendizagem, eliminando as barreiras entre as disciplinas e entre as pessoas que pretendem desenvolvê-las, pois o que está em jogo é a formação do homem enquanto ser social, cidadão.

Portanto, a atitude interdisciplinar não está na junção de conteúdos nem de métodos, tampouco de disciplinas ou na criação de novos conteúdos produtos dessas supostas junções. Antes disso, corresponde a atitudes dos educadores que pensam e fazem o processo educativo numa visão de totalidade. Neste sentido, Fazenda (2007, p. 13, 14) afirma um conjunto de atitudes que corresponde a uma postura interdisciplinar:

Atitude de busca de alternativas para conhecer mais e melhor; atitude de espera perante atos não consumados; atitude de reciprocidade que impele à troca, ao diálogo com pares idênticos, com pares anônimos ou consigo mesmo; atitude de humildade diante da limitação do próprio saber; atitude de perplexidade ante a possibilidade de desvendar novos saberes; atitude de desafio diante do novo, desafio de redimensionar o velho; atitude de envolvimento e comprometimento com os projetos e as pessoas neles implicadas; atitude, pois, de compromisso de construir sempre da melhor forma possível; atitude de responsabilidade, mas, sobretudo de alegria, revelação, de encontro, enfim, de vida (FAZENDA, 2007, p. 13 e 14).

Assim sendo, o trabalho interdisciplinar, tanto em nível da pesquisa como no trabalho pedagógico, possibilita o convívio democrático necessário a qualquer espaço humano, almejado nas instituições de ensino e pesquisa, possibilitando a diluição de conflitos existentes, bem como promovendo uma prática mais democrática da atividade pedagógica. As novas estratégias que essa abordagem implica vão sendo desenvolvidas e aplicadas de acordo com as necessidades que vão surgindo diante do diálogo entre as ciências, onde as conquistas sociais em educação visam minimizar as desigualdades sociais, tornando a sociedade parte da construção dos seus direitos e deveres.

Percebe-se que ao longo da história da humanidade, a educação tem servido de alavanca nos processos sociais de mudanças em busca de uma sociedade mais igualitária, que garanta o acesso da população às necessidades básicas. Educar passou a ser um objeto em constante construção e a sua difusão significa dar mais liberdade à população que a detém. A abordagem interdisciplinar potencializa essas mudanças, precisamente ao proporcionar a formação de uma cidadania ativa e em trânsito, em movimento, compreendendo o mundo como inacabado e fruto das ações colaborativas entre os homens tomados como sujeitos.

Assim, a inclusão de questões sociais no currículo escolar não é uma preocupação recente. O fato é que a escola está intimamente ligada à comunidade em que está inserida e, reflexo desta, surge a necessidade de partilhar junto à família do educando, as conquistas e dificuldades surgidos no processo educativo.

Para muitos, a visão disciplinar dos currículos não garante que os conhecimentos aprendidos na escola tenham efetiva aplicação fora dela, uma vez que estão marcadas por limitações que os tornam ineficazes para lidarem com a diversidade do mundo, observando-se

que um caráter interdisciplinar do ensino formal acaba por dificultar a aprendizagem do aluno.

Entretanto, também é verdade que o ensino disciplinar não consegue dar conta da complexidade do mundo contemporâneo, daí a necessidade de produção de novas formas de educação e abordagem dos conteúdos e que estes sejam capazes de responder aos problemas do mundo atual, em que a abordagem interdisciplinar se apresenta como um caminho. Esta educação reflexiva está voltada para a construção da cidadania e, ultrapassando os limites disciplinares, buscando formar jovens capazes de entender e atuar socialmente. Por isso, Santos (2013, p. 22, 25) afirmar que:

A complexidade da prática educativa requer do professor [...] uma postura crítica, consciente e criativa, capaz de relacionar-se dialeticamente com as diretrizes político-educacionais e responder coerentemente a realidade concreta. Assim, os sujeitos em formação (educandos) têm a oportunidade crescente de aparecer dialeticamente como participantes de uma coletividade, onde a qualidade pedagógica é profundamente potencializadora.

De acordo com Etges (2011, p. 60), a interdisciplinaridade universalizante é a forma mais tradicional das interdisciplinaridades, pois engloba todos os saberes menores em função de um elemento comum presente em todos, formando um saber único. Assim, só é possível haver interdisciplinaridade se esta vier acompanhada de uma questão, pois buscará promover a superação das especificidades da disciplina, onde a vivência da interdisciplinaridade passa a assumir um papel prioritário.

Neste contexto, a transversalidade se apresenta como à possibilidade de se estabelecer, no processo educativo, uma relação entre o aprendizado teórico e o aprendizado prático através de experiências vivenciadas pelo educador, definindo os temas sociais mais relevantes em que o interdisciplinar possa atuar e, desta forma, procurar colocá-la em prática.

Logo, no contexto no mundo contemporâneo entende-se que a educação é um processo de humanização, de construção e de viabilização das necessidades básicas da sociedade, contribuindo para que se efetive em condições reais. Daí espera-se que a educação consolide o seu objetivo, que é garantir a mediação e a apreensão dos conhecimentos, evitando que esta se torne apenas uma mera reprodução do conhecimento já produzido.

Neste sentido, as disciplinas não devem ser tratadas separadamente dentro das instituições de ensino, pois a excessiva fragmentação tem levado o ser humano a uma postura de distanciamento em relação a outros seres humanos e em relação à natureza. Desse modo, podemos afirmar que os conhecimentos se completam de forma a produzir um conhecimento único em sua complexidade.

3.3 Interdisciplinaridade: no contexto normativo da educação brasileira

A interdisciplinaridade exerceu influência, no Brasil, sobre a redação da Lei de Diretrizes e Bases Nº 5.692/71. A partir desse momento, sua importância no cenário educacional brasileiro vem se tornando cada vez mais presente. Mais recentemente, ela foi reforçada com a nova LDB Nº 9.394/96 e com os PCNs. Além da sua grande influência na legislação e nas propostas curriculares, a interdisciplinaridade tornou-se cada vez mais presente no discurso e na prática dos professores brasileiros.

Partindo de princípios definidos na LDB, o Ministério da Educação, em um trabalho a partir da contribuição de educadores de todo o Brasil, chegou a um novo perfil para o currículo, baseado no que seriam as competências básicas para a inserção dos jovens na vida adulta. O ensino que havia até então era tido como descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações. Diferente disso, buscou-se, então, dar significado ao conhecimento escolar, através da contextualização, da não compartimentalização, da interdisciplinaridade e do incentivo ao raciocínio e à capacidade de aprender (BRASIL, 2000). Desse modo, a formulação dos PCNs propôs, numa primeira abordagem, a reorganização curricular em áreas de conhecimento, com o objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, em uma perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização.

Quando a LDB destaca as diretrizes curriculares específicas do Ensino Médio, sua preocupação reside em apontar para um planejamento e também um desenvolvimento do currículo de forma orgânica, superando a organização por disciplinas estanques e revigorando a integração e articulação dos conhecimentos, de modo a atingir um processo permanente de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

De acordo com o art. 36, essa proposta de organicidade

[...] destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania; (...)Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;

II - conhecimento das formas contemporâneas de linguagem (BRASIL, Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996)

Dessa maneira, a reforma curricular do Ensino Médio estabelece a divisão do conhecimento escolar em diferentes áreas, uma vez que os compreende como cada vez mais imbricados aos conhecedores, seja no campo técnico-científico, seja no âmbito do cotidiano da vida social. A organização em três áreas – Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias – baseia-se, assim, na reunião daqueles conhecimentos que compartilham objetos de estudo e, portanto, dialogam entre si com mais facilidade, desenvolvendo condições para que a prática escolar ocorra sob uma perspectiva de interdisciplinaridade (BRASIL, 2000)

De acordo com o artigo 6º da resolução do Conselho de Educação do Brasil nº 3, de 26 de junho de 1998, “[...]Os princípios pedagógicos da Identidade, Diversidade e Autonomia, da Interdisciplinaridade e da Contextualização serão adotados como estruturadores dos currículos do ensino médio” (BRASIL, 2000).

De acordo com o artigo 8º presente na mesma legislação, na observância do conceito da interdisciplinaridade, as escolas entenderão que (BRASIL, 2000):

- a interdisciplinaridade, em suas diversas formas, partirá do princípio de que todo conhecimento mantém um diálogo permanente com outros conhecimentos, que pode ser de questionamento, de negação, de complementação, de ampliação e/ou de iluminação de aspectos não distinguidos;
- o ensino deve ir além da descrição e deve procurar constituir nos alunos a capacidade de analisar, explicar, prever e intervir, objetivos que serão alcançados de forma mais fácil se as disciplinas forem integradas em áreas de conhecimento e puderem contribuir, cada uma com sua especificidade, para o estudo comum de problemas concretos ou para o desenvolvimento de projetos de investigação e/ou de ação;
- as disciplinas escolares são vistas como recortes das áreas de conhecimentos que representam e carregam sempre um grau de arbitrariedade, não esgotando isoladamente a realidade dos fatos físicos e sociais. Elas devem buscar entre si interações que permitam aos alunos a compreensão mais ampla da realidade;
- a aprendizagem é decisiva para o desenvolvimento dos alunos, e por esta razão as disciplinas devem ser didaticamente solidárias para atingir esse objetivo, de modo que disciplinas diferentes estimulem competências comuns, e cada disciplina contribua para a constituição de diferentes capacidades, sendo indispensável buscar a complementaridade entre as disciplinas a fim de facilitar

aos alunos um desenvolvimento intelectual, social e afetivo mais completo e integrado;

- a característica do ensino escolar deve ampliar significativamente a responsabilidade da escola para a constituição de identidades que integram conhecimentos, competências e valores que permitam o exercício pleno da cidadania e a inserção flexível no mundo do trabalho.

Diante de tantos aspectos, observa-se, no final do século XX, que a educação é norteada por documentos como a LDB 9.394/1996 e os PCNs de 1998. Esses sugerem uma nova concepção de escola e de ensino com o objetivo de apresentar um conhecimento mais próximo do cotidiano, mudando a ênfase do ensino centrado na resposta para o eixo da pergunta, logo problematizando o conhecimento. Daí, observa-se com maior frequência, dentro das unidades de ensino, o trabalho interdisciplinar.

Compreender a ação interdisciplinar significa perceber que essa interação se dá por diversas perspectivas ou olhares (social, metodológico, epistemológico, curricular entre outros). Portanto, a ação interdisciplinar caracteriza-se pela valorização do contexto histórico e social no qual educando e educador estão inseridos, assim como pressupõem os PCNs, permitindo transformar a realidade social.

Outro aspecto importante presente na educação do final do século XX e o início do século XXI e que precisa ser ressaltado é o autoconhecimento, pois a prática de cada professor está diretamente relacionada ao seu contexto histórico, acadêmico, pessoal e profissional.” Nos PCNs, a interdisciplinaridade em relação aos conteúdos de química sugere ao educador aliar o conhecimento teórico às práticas experimentais como forma de permitir ao educando vislumbrar a aplicação do conhecimento químico.

Como já vem sendo discutido ao longo do texto, no intuito de facilitar a apreensão do conhecimento por parte dos educandos, o saber acabou sendo dividido no que conhecemos como disciplinas ou áreas do saber. No entanto, percebe-se que essa fragmentação do conhecimento acabou gerando dificuldade na compreensão do conhecimento como um todo, interligado. Segundo Ferreira (2011, p. 19 e 20),

Contudo, nem sempre as coisas se passaram desta maneira. Quando esta mesma civilização desabrochou entre os gregos do século VI a. C., o mundo e seus elementos eram vistos como uma unidade. Essa cultura não separava filosofia, ciência, arte e religião: havia apenas o “conhecimento”, a investigação do fenômeno em sua totalidade [...]. É essa volta às raízes, esse “re-nascimento” da visão holística de mundo que constitui a essência da interdisciplinaridade.

Assim, a fragmentação do saber não poderia perdurar, uma vez que o conhecimento é uno e, embora as ciências tentem fundamentar suas bases excluindo as demais áreas, percebe-se que em determinados momentos o diálogo é inevitável, denominando hoje o que se conhece como interdisciplinaridade. Ainda segundo Ferreira (2011, p. 21), o prefixo “inter”, dentre as diversas conotações que podemos lhe atribuir, tem o significado de “troca”, “reciprocidade” e “disciplina”, de “ensino”, “instrução”, “ciência”; logo, interdisciplinaridade pode ser compreendida como o ato de troca, de reciprocidade entre as disciplinas.

O século XX foi um período marcado por grandes inovações no campo tecnológico e educacional, e por movimentos sociais, e quando nos referimos ao universo educacional, percebemos que todos os setores da sociedade, de alguma forma, estão interligados a este universo, seja modificando-o ou complementando-o. Assim, observa-se que todo este processo de ação-reflexão do homem em relação aos aspectos culturais, tecnológicos, políticos e sociais em que está inserido, interferem ou complementam o que conhecemos como formação cidadã. De tal forma, falar em interdisciplinaridade consiste em observar todos estes aspectos, interligando teoria e prática, e embora existam esforços maiores em romper com a fragmentação do ensino, esta ainda é uma prática incutida no trabalho pedagógico, que acaba por dificultar a tomada de consciência do educando sobre sua própria individualidade.

Essa falta de significação do conhecimento por parte do educando tem levado os jovens ao abandono escolar, consequência da angústia e mesmo da alienação no que se refere à compreensão de mundo. Luck (2013) afirma que a humanidade defronta-se hoje com esse desafio, assim mediante essa compreensão interdisciplinar o homem eleva sua visão de um olhar fragmentado do saber para uma visão holística do conhecimento acerca dos conteúdos e suas relações com o cotidiano.

A interdisciplinaridade, vista do ponto de vista estático, traria em si uma visão cartesiana de relação biunívoca sujeito-objeto, compreendendo pontos de ligação entre os diferentes mundos humanos — do artista, do poeta, do matemático, do historiador, do geógrafo, do educador. Enquanto dinâmica, ultrapassaria a segmentação, recuperaria o homem da esfacelamento e mutilação do seu ser e do seu pensar fragmentado (ASSUMPCÃO, 1999, p. 23).

Como se percebe, a importância da interdisciplinaridade vai além dos limites da sala de aula, pois visa dar aos jovens respostas as suas dúvidas, relacionando os conhecimentos apreendidos às questões que surgem em sua vivência diária, fazendo do estudo

um instrumento mais atrativo para as crianças e jovens, uma vez que se sabe que o conhecimento dá mais liberdade a uma sociedade.

Assim sendo, a interdisciplinaridade se apresenta como uma nova postura de se trabalhar os conteúdos programáticos em busca de um conhecimento universal, conforme orientação dos PCNs e das DCNEM para a construção desta nova abordagem do conteúdo. De tal modo, percebe-se que o termo interdisciplinaridade tornou-se central no discurso pedagógico devido ao processo de expansão do capitalismo e a necessidade do forjamento de um trabalhador com visão de totalidade do processo de produção amparado numa postura cognitiva acerca de sua atividade laboral.

Segundo Severino (2011, p. 140), a prática produtiva do homem não se dá apenas com o trabalho individual, pois ela é uma expressão de um sujeito coletivo, uma vez que o conhecimento se efetiva em sociedade. De tal modo, para que o ser humano esteja preparado para enfrentar os problemas globais que se apresentam, este deve ter uma formação que o conduza a uma visão globalizada da realidade que o cerca e, diante disso, termos como responsabilidade social e cidadania passam a orientar a formação do jovem que está a se formar dentro das unidades escolares. A interdisciplinaridade surge como instrumento capaz de romper com a educação tradicional fundamentada na fragmentação disciplinar. Conforme Luck (2013, p. 54),

A interdisciplinaridade se constitui em sua forma de ver o mundo que encontra paralelo na Ecologia, na Gestalt, no Holismo, no movimento da Qualidade Total, na Teoria de Sistemas, que estabelecem, a partir do mesmo ponto de vista, novos e similares instrumentos conceituais e metodológicos para promover a compreensão do mundo que permita ao homem resolver os problemas amplos com que se defronta, segundo uma visão interativa e globalizadora.

De acordo com Lenoir in Fazenda (1998, p. 57) apud Fazenda (2013, p. 92), a interdisciplinaridade escolar divide-se nos seguintes níveis ou vertentes: interdisciplinaridade curricular, interdisciplinaridade didática e interdisciplinaridade pedagógica. A interdisciplinaridade curricular consiste no estabelecimento da relação de interdependência que ocorre entre os diversos conteúdos, procurando organizá-los de acordo com as questões em estudo. A interdisciplinaridade didática tem como principal objetivo articular os conhecimentos em torno do currículo, de forma a facilitar a apreensão do conhecimento, promovendo estratégias de aprendizagem, bem como a reflexão pedagógica. A interdisciplinaridade escolar é aquela que se processa no espaço escolar, dentro da sala de

aula, garantindo a interação entre os agentes do processo educacional e a maturação do conhecimento.

Assim, o processo pedagógico precisa estar fundamentado no diálogo entre pessoas e disciplinas, permitindo ao aluno tornar-se protagonista de sua própria aprendizagem. O desafio da educação brasileira contemporânea consiste na reflexão sobre que tipo de ser queremos formar, quais valores sociais devem ser incorporados no fazer pedagógico da atual sociedade e como estes conhecimentos perpassados aos alunos podem ajudá-los na sua construção de mundo. De acordo com Japiassú (2006, p. 27) apud Alves (2013, p. 106), a interdisciplinaridade não é uma categoria de conhecimento, mas de ação, e por isso precisa ser entendida como uma atitude.

Conforme Fazenda (2011, p. 15), no ano de 1990, no período de 21 a 24 de maio, o tema do Congresso Estadual Paulista sobre formação do educador rumo ao século XXI foi o levantamento das questões epistemológicas e práticas que envolviam a formação do educador de amanhã e verificaram que a palavra mais pronunciada nesse evento foi interdisciplinaridade. A autora em questão situa a interdisciplinaridade, na década de 1990, como uma prática basicamente intuitiva, pelo fato dos educadores promoverem a interdisciplinaridade muitas vezes de forma improvisada, a fim de atender as exigências educacionais da época. A prática intuitiva deve se alimentar de teoria para se tornarem práticas efetivas. Diante de tal constatação, percebe-se a importância das discussões feitas acerca do assunto.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), a interdisciplinaridade questiona a segmentação entre os diferentes campos do conhecimento, produzida por uma abordagem que não leva em conta a inter-relação e a influência entre eles, questionando assim a visão disciplinar.

Assim, é de fundamental importância à construção de projetos educacionais que levem em consideração as experiências pessoais dos alunos, pois a interdisciplinaridade se caracteriza por ser um processo investigativo, considerando as questões atuais e polêmicas que envolvem a contextualização e significação do aprendizado. Conforme Luck (2013, p. 53),

O enfoque interdisciplinar consiste num esforço de busca da visão global da realidade, como superação das impressões estáticas, e do hábito de pensar fragmentado e simplificador da realidade, respondendo a necessidade de transcender a visão mecanicista e linear e estabelecer uma ótica globalizadora que vê a realidade, em seu movimento, constituída por uma teia dinâmica de inter-relações circulares [...].

Segundo os PCNs para o Ensino Médio (1999, p. 15), sendo este o estágio final da educação básica, a formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimento básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação, promovendo o desenvolvimento da pesquisa, a construção de competências básicas que situem o educando como sujeito produtor de conhecimento e participante do mundo do trabalho, garantindo o desenvolvimento da pessoa humana, formando cientistas.

Juntamente com os PCNs, a lei de Diretrizes e Bases nº 9394/96 afirma na nova reformulação do Ensino Médio que este deverá estar vinculado ao mundo do trabalho, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual do aluno. Assim, a proposta interdisciplinar estabelece ligações complementares, de interconexão entre os conhecimentos. De tal modo, percebe-se que através da reorganização curricular em áreas do saber pretende-se superar a visão fragmentada do conhecimento, permitindo trabalhar os conteúdos de forma contextualizada e interdisciplinar.

Na proposta de reforma curricular do Ensino Médio, a interdisciplinaridade deve ser compreendida a partir de uma abordagem relacional, em que se propõe que, por meio da prática escolar, sejam estabelecidas interconexões e passagens entre os conhecimentos através de relações de complementaridade, convergência ou divergência (BRASIL, 1999, p. 36).

Como toda reflexão, o novo olhar que se tem sobre a educação está em fase de amadurecimento e esse processo levará tempo até que os educadores estejam seguros acerca do caminho a seguir. Este processo proporcionará segurança aos educadores no que diz respeito ao conceito de interdisciplinaridade e sua inserção na prática pedagógica, e é assim que todas as reflexões propostas devem permitir ao educando uma aprendizagem significativa, gerando a capacidade de compreender e intervir na realidade.

Desse modo, percebe-se que a grande finalidade da educação, segundo a LDB nº 9.394/96, é o preparo do educando para o exercício da cidadania. A Química não é colocada à parte desse dever; pelo contrário, a comunidade de educadores químicos brasileiros, por meio de inúmeras pesquisas e trabalhos acadêmicos, defende a formação da cidadania como objetivo básico do ensino dessa ciência (PCN, 1999)

Assim, faz-se necessário ensinar o conteúdo de Química com um intuito primordial de desenvolver no aluno a capacidade de poder participar criticamente nas questões da sociedade, ou seja, a capacidade de tomar decisões que estejam baseadas em informações, tendo ciência das possíveis consequências advindas daí.

A Química é uma ciência que está ligada à nossa realidade, seja em produtos consumidos, em medicamentos e tratamentos médicos, na alimentação, nos combustíveis, na geração de energia, seja nas propagandas, na tecnologia, no meio ambiente ou nas suas consequências econômicas. Por isso, é necessário que o cidadão tenha um mínimo de conhecimento químico para poder participar, efetivamente, na sociedade tecnológica atual e, de fato, exercer sua cidadania.

Assim, a LDB demanda que:

- Os conteúdos devem ser relacionados, de forma contextualizada, ao cotidiano dos alunos;
- Os alunos deverão compreender que a ciência é um processo em contínua construção;
- Experimentações e estudos de aspectos históricos do conhecimento químico devem ser abordados para que essa ciência seja compreendida como investigativa, mas também como filosófica e histórica;
- O professor deverá aplicar, em sala de aula, linguagem acessível e não excessivamente algébrica, mas tendo cuidado para não deixar a ciência sem significado.

Conclui-se que o professor que deve aplicar essa nova legislação em sala de aula deverá ter o objetivo de ensinar para a cidadania, de modo que ele deverá ter uma nova maneira de encarar a educação, diferente da que é adotada hoje e aplicada em sala de aula. Torna-se necessário, assim, investir tempo no preparo de uma nova postura frente aos alunos, tendo em vista o desenvolvimento de projetos contextualizados e o comprometimento com essa finalidade da educação.

3.3.1 O conceito de Educação Ambiental nos PCNs

O planeta Terra está passando por transformações que chamam, a todo o momento, para a reflexão sobre o futuro que queremos e o que podemos fazer para preservar o espaço natural em que vivemos. Diante disso, cabe a tomada de decisão diante da devastação provocada ao meio ambiente, sob a alegativa da busca por uma melhor qualidade de vida. Assim, é diante das responsabilidades sociais perante tais destruições que organizações governamentais e não governamentais têm procurado levar à sociedade a reflexão acerca da necessidade do diálogo entre o progresso econômico aliado ao

desenvolvimento sustentável. Daí, o primeiro grande passo consiste em transmitir às pessoas a consciência acerca da importância da conservação do meio ambiente e, portanto do desenvolvimento com a garantia da sustentabilidade. Assim, cada um tem um papel importante no processo de preservação ambiental no qual, além de procurarmos evitar a poluição do meio ambiente, devemos orientar e incentivar as pessoas sobre as práticas ecologicamente corretas, a fim de que possamos reverter os problemas de agressão ao espaço natural que nos rodeia.

Diante das novas necessidades que se apresentam na sociedade contemporânea, sobretudo na busca por uma educação que contemple o cotidiano do aluno e a conquista de uma vida ecológica e socialmente sustentável, tem feito da escola o local de desenvolvimento de discussões e projetos que promovam a produção da consciência cidadã e uma formação ética com vistas ao desenvolvimento da autonomia intelectual do educando.

Diante disso, o conhecimento sobre as leis que regem a conservação ambiental se faz importante, e uma dessas leis trata especificamente sobre como se apresenta a EA no cenário nacional. Segundo Lopes e Parente (2013), novos fenômenos emergem a cada instante quanto ao ensino de ciências e à educação ambiental, havendo, portanto, a necessidade de transformações que se apresentem à comunidade estudantil na busca de um futuro sustentável.

De acordo com a LDB No. 9.394/96, o Ensino Médio é a etapa final da educação básica, o que concorre para a construção da sua identidade, garantindo ao cidadão a consolidação do conhecimento apreendido no ensino fundamental, possibilitando a preparação para o trabalho e o exercício da cidadania. Diante do contexto atual da educação, o Ensino Médio no Brasil tem passado por mudanças pautadas em leis e normas que têm sido criadas para auxiliar na definição de um modelo de educação nacional capaz de promover o desenvolvimento de competências e habilidades por parte do educando garantindo a cidadania e a responsabilidade social.

Nessa lógica, a educação ambiental assume importância para a formação crítica do educando, podendo apresentar-se riquíssima em conteúdo e cooperatividade, contribuindo para mudar os comportamentos dos envolvidos, no intuito de alertar para o cuidado com o meio ambiente de sua comunidade [...]. Assim, as questões ambientais que envolvem o meio ambiente, sua preservação, conservação e utilização sustentável estão na ordem do dia, e devem estar presentes também no espaço escolar, trabalhando assim a formação cidadã (BRANDÃO E LEITE, 2013, p. 198).

Daí, a reforma curricular visa orientar os professores quanto ao uso de novas abordagens e metodologias, bem como fazer com que o aluno compreenda a importância das suas ações diante do espaço em que vive. Neste contexto, os PCNs constituem referência em

todo o território nacional, pois definem metas para a educação a partir da unificação do currículo, mas que ao mesmo tempo permite com que este se ajuste às necessidades da comunidade escolar. Para os educadores, os PCNs são responsáveis por orientar e fundamentar a prática pedagógica.

Sendo a EA tratada pelos PCNs como um tema transversal, tem-se observado que a sua abordagem na educação básica vem sendo realizada através de tópicos de disciplinas, o que possibilita ao aluno uma visão globalizada sobre o assunto a ser trabalhado. De tal forma, torna-se imprescindível a análise de como vem sendo difundida e discutida a EA na educação básica, visto tratar-se de questão amplamente difundida. Para auxiliar neste processo os Parâmetros Curriculares Nacionais proporcionam uma visão interdisciplinar sobre as questões ambientais, vislumbrando os mais diversos aspectos e buscando nortear o trabalho dos educadores.

Pensando nisso, a escola torna-se um ambiente altamente fértil e estimulante à realização de um trabalho em educação ambiental, tendo como público alvo crianças e adolescentes, que por essência são naturalmente abertos à interação, experiências e apreensão dos conhecimentos repassados (LOPES E PARENTE, 2013, p. 185 e 186).

Sendo o enfoque interdisciplinar um ato de reciprocidade que prioriza a interação entre os conteúdos, podendo ser definida ainda como o movimento que se dá entre espaço e matéria, garantindo a compreensão em sua totalidade, favorecendo a relação entre professor, aluno e comunidade escolar, o tema meio ambiente é destacado pelos PCNs como transversal, pois vai muito além do diálogo disciplinar, uma vez que prioriza a relação geral entre o ser humano e a natureza, vinculando este às questões ambientais, ao integrar as várias disciplinas na compreensão de problemas interligados às problemáticas socioambientais, de forma a construir sua compreensão e possíveis soluções.

Dessa forma, é de suma importância que a interdisciplinaridade seja entendida como um processo que é ao mesmo tempo individual e coletivo, onde a solução dos problemas se dá principalmente na relação com os outros, se constituindo num processo educativo que está para além da relação ensino-aprendizagem, pois envolve a prática social.

Diante do exposto, a promoção de atividades diversas que estimulem o educando a reflexão, no âmbito da EA, promoverá a sua conscientização acerca da necessidade do desenvolvimento sustentável, compartilhando responsabilidade que cada agente do processo educativo desempenha. Neste contexto, as práticas de laboratório, que será tratada no próximo capítulo, passam a ter significativa importância, pois despertam no educando a reflexão

conscientemente sobre suas ações, onde este deve se perceber como extensão do meio, capaz de atuar ativamente neste espaço, observando que todos os prejuízos que são causados ao espaço natural vão refletir sobre a vida humana que habita o planeta Terra. De tal forma, apropriar-se deste conhecimento significa compreender o funcionamento do mundo natural, bem como avaliar as intervenções que ocorrem neste espaço, e é diante desta realidade e acreditando no papel importante que a educação desempenha neste processo de sistematização e socialização do conhecimento, que a proposta atual de educação visa formar cidadãos conscientes e atuantes, a fim de que as questões ambientais possam ser não apenas discutidas, mas que busquem soluções concretas para a mesma. Desse modo, fazer com que o aluno compreenda o meio ambiente em que vive é tarefa imprescindível de nossa sociedade.

A problematização das questões ambientais, nas últimas décadas, tornou-se cada vez mais urgente devido às constantes alterações que o ser humano tem provocado no meio ambiente. De tal forma, pode-se afirmar que os PCNs compõem um documento originado a partir de discussões realizadas por educadores de todo o país, funcionando como elemento catalisador de ações na busca de uma melhoria da qualidade da educação brasileira, de modo a resolver todos os problemas que afetam a qualidade do ensino e da aprendizagem no país. Assim, estas reflexões têm chegado paulatinamente às escolas através de informações contextualizadas nos livros didáticos e projetos financiados pelo governo e é diante de tudo isso que a importância de se incluir a EA no currículo programático como tema transversal a ser trabalhado por todas as disciplinas em seus múltiplos aspectos tem se tornado cada vez maior.

Assim, em se tratando das questões ambientais e com o objetivo de nortear a abordagem dos temas ligados ao meio ambiente, o governo federal resolveu estabelecer o PCN, destinado a trabalhar temas transversais, como é o caso das temáticas ligadas às reflexões acerca da destinação e conservação dos recursos naturais, conteúdo a ser trabalhado nas séries finais do ensino fundamental. De tal forma, o primeiro capítulo deste documento se inicia com a reflexão acerca da questão ambiental, tratando especificamente sobre a crise ambiental em esferas globais e locais. Faz alusão à reflexão sobre a necessidade de sua transversalidade com as demais áreas. O segundo capítulo dialoga sobre os assuntos ligados às questões ambientais em blocos: a natureza cíclica da natureza, sociedade, meio ambiente e manejo, e conservação ambiental. A parte em anexo faz referências aos principais debates em torno da EA, além dos conceitos principais em torno da problemática ambiental. Como se sabe, os Parâmetros Curriculares Nacionais compõem um referencial de qualidade para a

educação brasileira, pois trazem em seu texto uma proposta de educação flexível, que pode ser adaptada às condições e características regionais e locais, promovendo a transformação da realidade da sociedade local.

Sabe-se que o exercício da prática docente tem por base o domínio dos conhecimentos que fundamentam a práxis educativa, servindo de norte no processo de ensino e aprendizagem. De tal modo, os PCNs consistem na união de documentos que compõem os conteúdos que devem nortear a educação brasileira e, junto ao Projeto Político Pedagógico da escola, deve conduzir as atividades da unidade escolar de forma a permitir o desenvolvimento do educando. O documento citado tem como função referenciar a organização curricular, reforçando a autonomia da escola e contribuindo para a melhoria da qualidade da educação.

Os PCNs, dessa forma, definem o currículo e os conteúdos a serem moldados de acordo com a realidade local, observando as necessidades da comunidade e, desse modo, a que mais se adapta à realidade do aluno. Desse modo, professores e gestores escolares têm a possibilidade de utilizar um currículo mais moderno e de estrutura mais flexível de forma a direcionar o ensino para o desenvolvimento de competências e habilidades, indicando a necessidade atual de contextualização do conhecimento e de formação do cidadão.

A capacidade ou habilidade de uma pessoa para resolver situações-problema, e é neste sentido que a direção escolar, professores e coordenação escolar devem trabalhar de forma a traçar objetivos que devem estar inseridos no projeto político pedagógico da escola (BRASIL, 1999).

Nesta perspectiva, a reformulação dos parâmetros curriculares nacionais procurou atender as necessidades da atualização da educação brasileira, com o intuito de incentivar a democratização do ensino, respondendo aos desafios impostos pelos processos globais. A interdependência mundial que existe entre os povos acabou trazendo reflexões sobre o pensar coletivo, onde as agressões feitas ao ambiente têm repercussão mundial. É o que se percebe quando, por exemplo, são discutidos os efeitos decorrentes do uso de material radioativo, pois este tem o poder de destruir ecossistemas completos, deixando para trás apenas seus vestígios.

As ações de conservação ambiental têm se tornado uma prioridade nos últimos anos e isto se torna perceptível através de ações globalizadas dos grandes empreendimentos econômicos que acabam por interferir nas decisões governamentais e na forma de conservar os recursos naturais. A principal ideia expressa nos documentos que norteiam a educação nacional levou à modificação da escola, ambiente que promove transformações e no qual ao mesmo tempo se percebem as contradições sociais. Formar para a vida significa mais do que

reproduzir dados, denominar classificações ou identificar símbolos. Estabelece, ao contrário, que o Ensino Médio como etapa conclusiva da educação básica deve preparar os alunos para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente, em eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente ligado ao mundo do trabalho. Conforme Lopes e Parente (2013, p. 193), a educação ambiental nas escolas exige pouco recurso, mas uma sólida preparação e capacitação de todo o corpo escolar deve atingir todos os envolvidos, e deve ser feita com ampla participação de todos.

Conforme os PCNs (1999, p. 239), a química acabou sendo transformada na grande vilã do final do século XX, ao se enfatizarem os efeitos poluentes que certas substâncias causam no ar, água e solo. Dentro deste contexto, as práticas de laboratório de química com enfoque ambiental visam motivar reflexões maduras acerca da conservação ambiental e do descarte correto de resíduos, onde o aluno tem a oportunidade de interagir com o conhecimento já produzido e refletir sobre sua aplicação nas diversas áreas e setores de produção. Assim, o aprendizado de Química visa possibilitar a construção do conhecimento científico através do entendimento dos processos químicos, as aplicações tecnológicas de tais conhecimentos e as suas implicações ambientais.

Vale ressaltar que a ciência química surge em 1661, com os experimentos de Robert Boyle em uma tentativa de compreender o comportamento dos gases, e esta necessidade acaba por incentivar a busca pelo conhecimento da constituição da matéria e a compreensão sobre os seus processos de transformação. Assim, a ciência química surge da necessidade de se compreender e resolver problemas práticos através do desenvolvimento de competências e habilidades. Nos últimos 300 anos, a Química, conjuntamente com as demais ciências, promoveu o desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade contemporânea, através do desenvolvimento das indústrias, da criação da nanotecnologia, do uso de transgênicos, criação de medicamentos para a cura de doenças, entre outros, garantindo assim uma melhor qualidade de vida para a população.

Estudos mostram que as atividades práticas de laboratório potencializam o aprendizado fazendo com que o aluno coloque na prática o que aprendeu na teoria (PCN, 1999). É comum nas aulas de Química os alunos perguntarem: “Professora, para que serve este produto químico? Como ele é fabricado? Este produto faz mal para a saúde? Podemos produzi-lo em laboratório?”. Ouvindo as indagações dos alunos percebemos, na condição de professores, que dar significado ao conteúdo significa torná-lo dinâmico, de forma a aproximá-lo da realidade do aluno, oportunizando reflexões sobre o processo de construção

do conhecimento, possibilitando a criação de verdadeiros laboratórios de produção de novos olhares sobre o que já existe. Assim, o ensino atual se propõe a motivar a construção coletiva do conhecimento como forma de garantir a ponderação sobre a responsabilidade do que se produz e o seu reflexo social.

O desenvolvimento de competências e habilidades por parte do aluno constitui um processo contínuo que se dá ao longo da sua vida escolar, e os PCNs explicitam três conjuntos de competências que o aluno deve adquirir no decorrer da educação básica, que são: comunicar e representar; investigar e compreender; contextualizar social ou historicamente os conhecimentos. Neste contexto, ao lidar com a educação ambiental, enfatizam-se as propostas de envolver os conteúdos, transcendendo os limites das disciplinas, o que deve ser conduzido estritamente por professores. Os PCNs para o Meio Ambiente são divididos em tópicos que são:

- Apresentação sobre a Problemática Ambiental;
- A Crise Ambiental;
- A Educação como elemento indispensável para a Transformação da Consciência Ambiental;
- Alguns pontos polêmicos no debate ambiental;
- Ensinar e Aprender em Educação Ambiental;
- A Relação entre Escola e Comunidade;
- Superar a fragmentação do saber no ensino e a necessidade de transversalidade e Objetivos Gerais para Educação Ambiental: competências e habilidades.

De tal modo, os PCNs destacam o tema meio ambiente como a relação que existe entre o ser humano e a natureza, onde sua abordagem interdisciplinar consiste em integrar as várias disciplinas na compreensão dos problemas interligados às problemáticas ambientais, de forma a construir uma compreensão mais ampla do assunto e possíveis soluções. Assim, trabalhar a EA de forma transversal significa transpor os limites impostos pelo ensino disciplinar, que separa os conteúdos por disciplina, permitindo uma inter-relação entre os conteúdos para a construção de um conhecimento único. E diante das novas necessidades educacionais, a missão das unidades de ensino consiste em promover um ambiente escolar saudável, proporcionando condições para que os alunos possam tomar posse do conhecimento, contribuindo na formação da identidade dos jovens, conduzindo à consciência de si mesmo e de seu papel social, primando por atitudes de responsabilidade com relação ao meio que o cerca.

Neste novo modelo de EA, as atividades laboratoriais alternativas priorizam o contexto histórico repensando as relações entre sociedade e natureza, discutindo assuntos ligados às questões ambientais, e isto gera reflexões acerca de valores, ideologias e certos costumes enraizados nos sujeitos em vista dos conflitos de interesse econômico, em favor de uma consciência planetária. (SARAIVA, 2013, p. 172).

Assim, ao se trabalhar atividades experimentais em suas aulas, o educando terá a oportunidade de desenvolver determinadas competências e habilidades, o que influenciará nas reflexões acerca do consumo de materiais, bem como acerca da destinação correta dos resíduos gerados. Segundo o BRASIL (1998, p. 182 e 183), os PCNs abordam alguns pontos polêmicos no debate ambiental, que estão destacados abaixo:

- A questão ecológica ou ambiental deve se restringir à preservação dos ambientes naturais intocados e ao combate da poluição; as demais questões — envolvendo saneamento, saúde, cultura, decisões sobre políticas de energia, de transportes, de educação, ou de desenvolvimento — são extrapolações que não devem ser da alçada dos ambientalistas;
- Os que defendem o meio ambiente são pessoas radicais e privilegiadas, não necessitam trabalhar para sobreviver, mantêm-se alienadas da realidade das exigências impostas pela necessidade de desenvolvimento; defendem posições que só perturbam quem realmente produz e deseja levar o país para um nível melhor de desenvolvimento;
- É um luxo e um despropósito defender, por exemplo, animais ameaçados de extinção, enquanto milhares de crianças morrem de fome ou de diarreia na periferia das grandes cidades, no Norte ou no Nordeste;
- Quem trabalha com questões relativas ao meio ambiente, pensa de modo romântico, ingênuo, acredita que a natureza humana é intrinsecamente “boa” e não percebe que antes de tudo vem à dura realidade das necessidades econômicas. Afinal, a pior poluição é a pobreza, e para haver progresso é normal algo ser destruído ou poluído;
- Idealiza-se a natureza, quando se fala da “harmonia da natureza”. Como se pode falar em “harmonia”, se na natureza os animais se atacam violentamente e se devoram? Que harmonia é essa?

Desse modo, os PCNs (1998, p. 197) têm por objetivo nortear a educação em todo o território nacional. Seguem abaixo os objetivos apresentados pelos PCNs para o Tema Educação Ambiental (EA):

- Identificar-se como parte integrante da natureza e sentir-se afetivamente ligado a ela, percebendo os processos pessoais como elementos fundamentais para uma atuação criativa, responsável e respeitosa em relação ao meio ambiente;
- Perceber, apreciar e valorizar a diversidade natural e sociocultural, adotando posturas de respeito aos diferentes aspectos e formas do patrimônio natural, étnico e cultural;
- Observar e analisar fatos e situações do ponto de vista ambiental, de modo crítico, reconhecendo a necessidade e as oportunidades de atuar de modo propositivo, para garantir um meio ambiente saudável e a boa qualidade de vida;
- Adotar posturas na escola, em casa e em sua comunidade que levem a interações construtivas, justas e ambientalmente sustentáveis;
- Compreender que os problemas ambientais interferem na qualidade de vida das pessoas, tanto local quanto globalmente;
- Conhecer e compreender, de modo integrado, as noções básicas relacionadas ao meio ambiente;
- Perceber, em diversos fenômenos naturais, encadeamentos e relações de causa/efeito que condicionam a vida no espaço (geográfico) e no tempo (histórico), utilizando essa percepção para posicionar-se criticamente diante das condições ambientais de seu meio;
- Compreender a necessidade de dominar alguns procedimentos de conservação e manejo dos recursos naturais com os quais interagem, aplicando-os no dia-a-dia.

Com o intuito de atingir os objetivos acima propostos, foram selecionados alguns conteúdos com a preocupação de abordar questões amplas e que possibilitam a valorização e a atenção às especificidades regionais. Seguindo essas preocupações, foram selecionados os conteúdos em blocos que estão listados abaixo:

- A natureza “cíclica” da Natureza;
- Sociedade e meio ambiente;
- Manejo e conservação ambiental.

O primeiro bloco, que trata sobre a natureza “cíclica” da Natureza, apresenta os conteúdos que possibilitam ampliar e aprofundar o conhecimento da dinâmica das interações ocorridas na natureza. Essa fundamentação dá coerência à argumentação em defesa e proteção daquilo que as pessoas amam e valorizam. Segundo Saraiva (2013, p. 175),

Com a coleta dos resíduos sólidos, os aprendentes, algumas vezes, se deparam com a realidade concreta de miséria vivenciada por muitas famílias em condição precária de sobrevivência. Estas situações devem ser discutidas em sala de aula, para que possam conduzir a uma reflexão acerca das consequências da produção do lixo para a saúde pública e o repensar em atitudes consumistas influenciando os estudantes na concepção de mudanças quanto ao recusar produtos desnecessários, bem como questões de natureza social, como o acesso à educação de tais famílias e a condição de exclusão social em que se encontram.

Este bloco procura elencar a compreensão da vida nas escalas geológicas de tempo e de espaço, a compreensão da gravidade da extinção de espécies e da alteração irreversível de ecossistemas, a análise de alterações nos fluxos naturais em situações concretas, à avaliação das alterações na realidade local a partir do conhecimento da dinâmica dos ecossistemas mais próximos e o conhecimento de outras interpretações das transformações na natureza.

O segundo bloco traz como tema “Sociedade e Meio Ambiente”, e trata dos aspectos mais abrangentes da relação entre sociedade e natureza, enfatizando as diferentes formas de organização do espaço, bem como as consequências ambientais da organização dos espaços pelos seres humanos. Tendo como base as características interligadas à natureza, e de como ela se altera segundo as diferentes formas de organização socioculturais, este bloco inclui desde a preocupação do mundo com as questões ecológicas até os direitos e responsabilidades dos alunos e da comunidade escolar com relação à qualidade do ambiente em que vivem e às possibilidades de atuação individual e coletiva. Este bloco procura elencar no estudante o reconhecimento dos tipos de uso e ocupação do solo na localidade onde mora, compreensão da influência entre os diversos espaços, conhecimento e valorização do planejamento dos espaços como instrumento de promoção da melhoria da qualidade de vida, análise crítica de atividades de produção e práticas de consumo, valorização da diversidade cultural na busca de alternativas de relação entre sociedade e natureza.

Com relação ao último bloco, sobre “Manejo e Conservação Ambiental”, este traz em seu conteúdo as possibilidades positivas e negativas de interferências dos seres humanos sobre o ambiente, apontando suas consequências. Este bloco procura elencar no estudante a valorização do manejo sustentável como busca de uma nova relação sociedade/natureza, critica o uso de técnicas incompatíveis com a sustentabilidade e demonstra o conhecimento

dos problemas causados pelas queimadas nos ecossistemas brasileiros, além do conhecimento e da valorização de alternativas para a utilização dos recursos naturais, conhecimento e valorização de técnicas de saneamento básico, conhecimento e valorização de práticas que possibilitem a redução na geração e a correta destinação do lixo, conhecimento de algumas áreas tombadas como Unidades de Conservação e reconhecimento das instâncias do poder público responsável pelo gerenciamento das questões ambientais.

Assim, a articulação interdisciplinar promovida por um aprendizado com contexto não deve ser vista como um produto suplementar a ser oferecido eventualmente, de tempos em tempos, pois sem ela o conhecimento desenvolvido pelo aluno estará fragmentado e será ineficaz, mas deve estar contida diariamente na sala de aula, mudando hábitos e costumes enraizados em nossa sociedade.

3.3.2 O conceito de Educação Ambiental no DCNEM

Antes de falar propriamente sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), será feito um breve relato sobre o desenvolvimento da educação dentro do território brasileiro, reflexo de momentos sociopolíticos que o país atravessava na época. Assim, o primeiro fato histórico que traz a tentativa de inserir a educação no Brasil é feito pela Igreja Católica no intuito de angariar adeptos para a sua fé, em eminente declínio, devido à reforma protestante iniciada por Lutero. Este movimento de expansão da igreja ficou conhecido como Contra Reforma e tinha por objetivo catequizar os índios.

No entanto, ao analisar a história de nosso país, percebemos que este sempre foi usado como forma de produzir riqueza para a metrópole (Portugal), que não tinha objetivo de desenvolver colônias de povoamento e, por isso, não se preocupava com as agressões provocadas ao meio ambiente. Este movimento em busca de lucro fez com que se estabelecesse no país uma mistura de culturas que deu origem à diversidade cultural que se percebe hoje, bem como a busca pela identidade cultural que ocorre até os dias atuais.

De tal forma, o segundo grande momento que marca a educação no território brasileiro foi o fato de Dom Pedro I, já instalado no Brasil devido à invasão de Portugal pelas tropas de Napoleão durante a Revolução Francesa, instituir a criação da primeira universidade em território brasileiro com o estabelecimento da Faculdade de Direito. Embora seja notável uma educação elitista, dão-se os primeiros passos em busca da expansão do ensino no país.

Assim, movimentos como a abolição dos escravos visam à expansão do mercado consumidor brasileiro e, diante disso, a necessidade de profissionais, primeiramente para trabalhar nas lavouras (Republica Café com Leite) e logo em seguida na produção de manufaturados, na tentativa de estabelecer no Brasil um Parque Industrial. De tal modo, a implantação do ensino tecnicista surge com o objetivo de formar profissionais aptos a trabalhar neste setor e, diante disso, vê-se que a educação brasileira, por muito tempo, ficou restrita às classes mais abastadas da sociedade, composta principalmente por filhos dos senhores de terras, o que conduzia a sociedade a uma nítida divisão de classes. Conforme DCNEM (1999, p. 67) analisa esta questão afirmando:

Segundo Augusto Cury, expressando um momento em que se cruzariam idade, competência, mercado de trabalho e proximidade da maioria civil, expõe um nó das relações sociais no Brasil, manifestando seu caráter dual e elitista, através mesmo das funções que lhe são historicamente atribuídas: a função formativa, a propedêutica e a profissionalizante.

E continua:

E prossegue: [...] a propedêutica de elites cuja extração se dá nos estratos superiores de uma sociedade agrária e hierarquizada, incontestavelmente deixou sequelas até hoje. A função propedêutica, dentro deste modelo, tem um nítido sentido elitista e de privilégio, com destinação social explícita. E esta associação entre propedêutica e elite ganhará sua expressão doutrinária máxima na constituição de 1937 [...] Cita o autor: O ensino pré-vocacional e profissional, destinado às classes menos favorecidas é, em matéria de educação, o primeiro dever do estado.

Diante de tais reflexões, o grande desafio consistiu em ampliar a cobertura do Ensino Médio para todo o território brasileiro (anteriormente chamado de 2º Grau) e isso se torna claro com a Constituição de 1988, no inciso II do Artigo 208, afirmando que é dever do Estado garantir a progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade do Ensino Médio, sendo este definido como a etapa final do processo educacional que a Nação considera básica para o exercício da cidadania, base para o acesso às atividades produtivas, inclusive para o prosseguimento nos níveis mais elevados e complexos da educação e para o desenvolvimento pessoal. A lei nº 9.131 de 1995 e a LDB ampliam essa tarefa para toda a Educação Básica e delegam em caráter propositivo ao MEC e deliberativo ao CNE, a responsabilidade de trazer as Diretrizes Curriculares da LDB para um plano mais próximo da ação pedagógica para dar maior garantia à formação nacional comum. Assim, a função do Conselho Nacional de Educação (CNE) consiste em sistematizar princípios e diretrizes da Lei de Diretrizes e Bases como forma de assegurar a formação básica nacional comum a todos os cidadãos, bem como dispor a organização curricular da formação básica nacional e sua formação para o trabalho.

De acordo com a LDB N° 9.394 de 1996, em seu art. 1º, as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM, estabelecidas nesta lei se constituem num conjunto de definições doutrinárias sobre princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização pedagógica e curricular de cada unidade escolar integrante dos diversos sistemas de ensino, em atendimento ao que manda a lei, tendo em vista vincular a educação com o mundo do trabalho e a prática social, consolidando a preparação para o exercício da cidadania e propiciando preparação básica para o trabalho.

Segundo Gustavo Capanema, Diretriz é a linha de orientação, norma de conduta. Base é superfície de apoio, fundamento. Aquela indica a direção geral a seguir, não as minudencias do caminho. Esta significa o alicerce do edifício, não o próprio edifício que sobre o alicerce será construído. Assim, entendidos os termos, a Lei de Diretrizes e Bases conterá tão só preceitos genéricos e fundamentais (DCNEM, 1999, p. 62).

O caráter normativo da educação básica, de acordo com os Artigos 35 e 36 da LDB (BRASIL, 1999), estabelece que o Ensino Médio, etapa final da educação básica, tem por objetivo:

Art. 35 - Consolidação e aprofundamento do conhecimento apreendido no ensino fundamental, preparação básica para o trabalho e o exercício da cidadania, incluindo a formação ética, desenvolvimento da autonomia intelectual e o exercício da cidadania.

Art. 36 - O currículo do ensino médio destacará a educação tecnológica, incluirá o ensino de uma língua estrangeira moderna, proporcionará o domínio dos princípios científicos e tecnológicos, conhecimento sobre filosofia e sociologia e sua relação com o exercício da cidadania. De tal modo, o ensino médio ganha conteúdos concretos quando traça as diretrizes gerais para a organização curricular, destacando a educação tecnológica básica, compreensão do significado das ciências, processo histórico da transformação social, domínio dos princípios científicos e tecnológicos.

O Relatório da Reunião Internacional sobre Educação apresentado à UNESCO apresenta as quatro grandes necessidades de aprendizagem dos cidadãos do próximo milênio, que são: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser, destacando a importância da criatividade no ato de aprender. Para que isso seja possível, a escola conta com uma ferramenta que é o projeto político pedagógico que visa oportunizar a tomada de consciência dos principais problemas da unidade de ensino, possibilitando a reflexão sobre possíveis soluções, estabelecendo responsabilidades individuais e coletivas dos agentes integrantes deste processo, garantindo a autonomia da mesma.

Diante da fragmentação gerada pela quantidade e velocidade de informações, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio estabelecem o currículo que deve ser sustentado pela proposta de organização e tratamento dos conteúdos com as características de desenvolver a autonomia do aluno, desenvolver a construção coletiva relacionando teoria e

prática, envolvendo os conceitos de interdisciplinaridade e contextualização. Assim, a interdisciplinaridade consiste em uma metodologia pedagógica que possibilita a constante inter-relação entre as diversas áreas do conhecimento, possibilitando a construção de novos saberes.

De tal forma, a interdisciplinaridade passa a ser um eixo integrador a partir do qual é possível explicar, compreender e intervir no processo de construção do conhecimento, desenvolvendo competências e habilidades, podendo ser compreendida também como a relação entre pensamento reflexivo e a linguagem, que propiciam as relações sociais que acabam por promover o desenvolvimento da aprendizagem.

A interdisciplinaridade deve ir além da mera justaposição de disciplinas, evitando a diluição delas em generalidade, e será principalmente na possibilidade de relacionar as disciplinas em atividades ou projetos de estudo, pesquisa e ação, que a interdisciplinaridade poderá ser uma prática pedagógica e didática adequada aos objetivos do Ensino Médio (DCNEM, 1999, p. 88).

Segundo pesquisa trazida na DCNEM realizada com jovens que estavam cursando o Ensino Médio, esta revelou que os educandos não conseguem perceber a relação dos conteúdos de química com a sua vida em sociedade. Conforme os DCNEM (1999, p. 91), contextualizar o conteúdo significa em primeiro lugar assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Por esta razão, quase sempre o conhecimento escolar se vale de uma transposição didática, na qual a linguagem exerce papel decisivo. Assim, para contextualizar o conhecimento de química nas unidades de ensino, estas contam com recursos que visam retirar o educando da condição de espectador, processo que permite a transposição didática, provocando a formação da aprendizagem significativa, estabelecendo uma relação de reciprocidade.

Assim, a contextualização do ensino estabelece uma relação direta com a preparação para o mercado de trabalho. De tal forma, o trabalho é princípio organizador do currículo, onde os jovens devem ser educados na perspectiva do trabalho e preparados para as futuras escolhas profissionais, propiciando um espaço para o exercício da cidadania, auxiliando no processo de produção de bens de consumo e serviços. Assim, o contexto do trabalho visa dar significado à aprendizagem escolar, promovendo experiências, sendo o aluno o protagonista de sua própria construção.

Outro aspecto importante relacionado à contextualização do Ensino Médio é o exercício da cidadania que incide na convivência cotidiana, permitindo a troca de práticas sociais e políticas. As experiências cotidiana e espontânea têm como resultado importante

para a educação, à formação de valores que auxiliam na construção de uma nova visão de mundo, influenciando os meios de comunicação, a convivência social, sendo o trabalho e a cidadania previstos como os principais contextos sociais de motivação à aprendizagem contínua do educando, proporcionando o desenvolvimento da autonomia.

Interdisciplinaridade e Contextualização formam o eixo organizador da doutrina curricular expressa na LDB. Elas abrigam uma visão do conhecimento e das formas de tratá-lo para ensinar e para aprender, que permite dar significado integrador a duas outras dimensões do currículo, de forma a evitar transformá-las em novas dualidades ou reforçar as já existentes: Base Nacional Comum e a preparação básica para o trabalho (DCNEM, 1999, p. 98).

De tal forma, contextualizar as experiências de aprendizagem consiste em ressignificar a própria aprendizagem baseando-se na resolução de problemas como as questões ambientais, preconceitos, violências, entre outros temas de repercussão social, política, cultural. Assim, a preparação para o trabalho engloba os conteúdos e as competências de caráter geral que promovem a inserção no mundo do trabalho, oportunizando o contato com as noções gerais sobre o papel e o valor do trabalho, os produtos gerados a partir deste, entre outros.

Já o exercício da cidadania inicia-se na convivência cotidiana e nas relações estabelecidas com o meio físico, e deve estar presente em toda a organização curricular, a fim de dar significado aos conteúdos da aprendizagem, permitindo reconhecer as relações familiares existentes entre jovens e adultos, contribuindo para experiências e trocas afetivas.

Vale ressaltar que o jovem inicia sua educação no seio de sua família, trazendo consigo uma bagagem de informações, afetos e valores, resultados de experiências vividas ao longo de seu desenvolvimento. Assim, quando as DCNEM recomendam o ensino contextualizado, este tem por finalidade facilitar a aplicação da experiência escolar para a compreensão de experiências individuais, facilitando o processo de apreensão do conhecimento mais abstrato inserido no currículo.

Segundo o Art. 26 da LDB, o currículo do ensino fundamental e médio deve ter uma base nacional comum a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigido pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela. (DCNEM, 1999, p. 98).

Assim sendo, a Área de Ciências da Natureza compreende os conhecimentos relacionados às disciplinas de Física, Química e Biologia, bem como o diálogo que ocorre entre estas áreas e que é indispensável ao seu entendimento, estando este organizado de forma racional, permitindo ao educando indagar, questionar o desconhecido. Invariavelmente, esta

área do conhecimento busca contribuir na compreensão do significado das ciências e suas tecnologias, possibilitando o protagonismo juvenil diante das questões que são apresentadas.

Abaixo estão listadas as competências e habilidades que se propõe desenvolver no educando:

- Compreender as ciências como construções humanas, entendendo que elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade;
- Entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais;
- Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para produção, análise e interpretação de resultados de processos ou experimentos científicos e tecnológicos;
- Apropriar-se dos conhecimentos de Física, da Química e da Biologia e aplicar esses conhecimentos para explicar o funcionamento do mundo natural, planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade natural;
- Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados de medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidades;
- Identificar, analisar e aplicar conhecimentos sobre valores de variáveis, representados em gráficos, diagramas ou expressões algébricas, realizando previsões de tendências, extrapolações e interpolações, e interpretações;
- Analisar qualitativamente dados quantitativos, representados gráfica ou algebricamente, relacionados a contextos socioeconômicos, científicos ou cotidianos;
- Identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para o aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade;
- Entender a relação entre o desenvolvimento das Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico, e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuseram e propõem solucionar;
- Entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social;
- Aplicar as tecnologias associadas às Ciências Naturais na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para a sua vida;

- Compreender conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas, e aplicá-las às situações diversas no contexto das ciências, da tecnologia e das atividades cotidianas.

Quando se trata das questões ambientais, as DCNEM são bem claras em seu item que trata sobre a contextualização do ensino, e este discorre sobre o assunto em questão afirmando que, para que o educando exerça a cidadania, este inicia tal processo na convivência cotidiana, através das práticas sociais, políticas e culturais, integrando tais experiências às experiências da vida pessoal, com questões ligadas ao meio ambiente, corpo e saúde. Afirma ainda que na vida pessoal, o contexto ligado às questões ambientais incentiva condutas ambientalistas responsáveis por um forte protagonismo, refletindo sobre o meio ambiente imediato da escola, da comunidade escolar onde o educando vive.

Para desenvolver tais ações, estas devem estar interligadas às áreas das ciências, da matemática e das linguagens, promovendo a compreensão das questões ambientais, estimulando ações para resolvê-las. Assim, este ato interdisciplinar deve permitir o desenvolvimento de competências e habilidades através do entendimento acerca do impacto das tecnologias associadas às ciências naturais na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.

Diante deste processo de reflexão e mudanças que se inicia formalmente, neste final do milênio, estabelecido pelas DCNEM, ocorre a proposta pela busca e ao mesmo tempo a transição, a ruptura com acertos e erros que se deram nos modelos educacionais propostos anteriormente, permitindo a incorporação de novas práticas, alternativas curriculares que visam contemplar de forma mais adequada a população que chega às unidades escolares, resultando em uma reforma educacional cujo futuro ainda não se sabe com exatidão aonde vai nos levar. Assim, está nas mãos das instituições de ensino e de sua relação com a comunidade escolar, a construção coletiva e permanente de propostas pedagógicas que vislumbrem a construção coletiva, implantando práticas pedagógicas inovadoras que possam dar respostas às necessidades sociais que se apresentam.

Em resumo, a interdisciplinaridade chegou ao Brasil no final da década de 1960, anunciando um novo momento da educação que buscava construir um novo paradigma para o ensino, propondo a reforma do currículo e uma nova organização didática dos conteúdos escolares. Este conceito foi introduzido no Brasil a partir dos estudos de George Gusdorf que trazia reflexões sobre a necessidade do trabalho didático interdisciplinar. Sob esta perspectiva

teórica, o estudo da interdisciplinaridade se dá primeiramente no aspecto epistemológico e, como consequência desse estudo, observa-se a aplicação prática relacionada ao aspecto pedagógico. No Brasil, esse debate é trazido por Japiassú e Fazenda que buscam durante as décadas de 1970, 1980 e 1990 expandir o conceito de interdisciplinaridade, motivando a sua aplicação prática no cotidiano escolar.

Assim, a interdisciplinaridade está atualmente amparada em documento como PCNs e DCNEM promovendo a transposição dos conhecimentos disciplinares, pois trata-se do diálogo permanente entre as diversas áreas do conhecimento superando a sua visão fragmentada, além de estabelecer ligações de complementaridade e interconexão entre as mais diversas áreas do conhecimentos. Neste sentido, no próximo capítulo será realizada a análise do questionário aplicado na pesquisa de campo e serão feitas as considerações em relação aos resultados apresentados, bem como a apresentação de um manual de práticas laboratoriais que visam auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades como pressupõe os documentos que norteiam a educação básica.

4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INTERDISCIPLINARIDADE: DA NORMATIVIDADE À PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO MÉDIO

O presente capítulo trata sobre a caracterização da pesquisa de campo, dos procedimentos técnicos de sua execução, bem como dos dados e análises obtidas dos mesmos com o fito de verificar se as habilidades e as competências que os alunos do Ensino Médio tem sobre EA corresponde ou não ao que orientam os PCNs e DCNEM.

4.1 Caracterização da pesquisa

Este trabalho classifica-se como uma pesquisa bibliográfica e de campo, pois se desenvolve a partir de livros e artigos de caráter científico, cuja principal vantagem consiste em permitir ao investigador o resgate histórico do objeto de estudo, em que a diversidade de discursos em torno do conceito de interdisciplinaridade e EA alberga diversas leituras, nem sempre consensuais. Assim, a pesquisa bibliográfica permitiu mapear esses discursos em busca de um ponto comum que os unam numa única narrativa.

As bases lógicas da abordagem da pesquisa levam em conta os métodos dedutivo e indutivo. De acordo com Gil (2008), o método dedutivo é aquele que parte do geral para o particular, saindo de princípios que são reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis para alcançar conclusões lógicas. Neste sentido, o aporte de leituras feitas na revisão de literatura permite afirmar que os saberes que os alunos do ensino médio deveriam albergar em sua estrutura cognitiva, nos termos propostos pelos PCNs e DCNEM não ocorre efetivamente. O método indutivo, por sua vez, procede de modo inverso, partindo do particular e alcançando a generalização como um produto posterior ao trabalho já realizado, depois da coleta de dados particulares.

A presença do método indutivo se fará a partir do estudo de campo, como forma de constatar a aprendizagem dos alunos ao final da educação básica, como propõem os PCNs e DCNEM.

Assim, partiu-se de um fenômeno empírico mensurável experimentalmente, mediante sua exploração. Assim, a técnica de pesquisa aplicada se constituiu de um questionário fechado acerca da concepção de educação ambiental. Além do questionário fechado sobre EA, o aluno também respondeu a um questionário socioeconômico que tem por objetivo conhecer o perfil do educando.

A abordagem na análise dos resultados será quanti-qualitativa. A abordagem quantitativa se caracteriza por possibilitar a quantificação de dados ou informações a fim de se chegar a uma conclusão. Esta se expressou na disposição percentual e numérica dos achados da pesquisa e teve por objetivo identificar se os alunos que estão concluindo o ensino médio têm os conhecimentos básicos sobre a EA nos termos propostos pelos PCNs e DCNEM.

Já a abordagem qualitativa se caracteriza pelo conhecimento ou contato com fonte direta de dados, pelo caráter descritivo, observação dos significados que as pessoas dão às coisas e o enfoque indutivo. Segundo Neves (1996), o desenvolvimento do estudo de uma pesquisa qualitativa supõe um corte temporal-espacial de determinado fenômeno por parte do pesquisador. Assim, esta pesquisa foi feita mediante a análise dos dados quantitativos, à luz da revisão de literatura feita sobre os conceitos de interdisciplinaridade nos PCNs e DCNEM e sua expressão efetiva no ensino de EA a partir da percepção dos alunos.

A pesquisa teve duas etapas:

1ª A primeira etapa:

Ocorreu no segundo semestre de 2013 na seguinte sequência: fichamento do referencial teórico; seleção dos documentos de pesquisa; seleção do campo da pesquisa; redação da revisão de literatura e aplicação da técnica de pesquisa – (Questionário sócio-econômico – Apêndice A – e Questionário de avaliação de conteúdo – Apêndice B).

2ª A segunda etapa:

Ocorreu no primeiro semestre de 2014 e conta com a seguinte sequência: tabulação e análise dos dados; redação final da dissertação e redação final do produto educacional (Apêndice C).

4.2 O campo e a etapas da pesquisa

A unidade escolar escolhida para a aplicação do simulado com questões de Enem, bem como o questionário socioeconômico, fica localizada no município de Maracanaú, fazendo parte da 1ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação - CREDE I. O Maracanaú (Figura 1) fica localizado na região metropolitana de Fortaleza, sendo considerado o município que tem o maior parque industrial do Estado do Ceará. O nome Maracanaú vem da língua Tupi e significa rio das maracanãs.

Figura 1 – Mapa de Maracanaú



Fonte: Google Maps - <<https://www.google.com.br/maps/@-3.8551304,-38.6174907,12z>>

A história escrita do município de Maracanaú teve início em 1648, quando aconteceram os primeiros contatos dos colonizadores com os indígenas de Jaçanaú, Mucunã e Cágado. A partir de 1870, o povoamento cresceu em torno inicialmente da lagoa de Maracanaú e depois das lagoas de Jaçanaú e Pajuçara, fazendo com que os nativos perdessem o controle da então chamada Aldeia Nova.

Pertencendo ao município de Maranguape, em 1875 houve a inauguração da linha férrea. O povoado se tornou Vila do Santo Antonio do Pitaguary em 6 de maio de 1882. O território passou a integrar a cidade de Maracanaú com a emancipação em 1953, com os tenentes Mário de Paula Lima e Raimundo de Paula Lima. O Golpe Militar de 1964 acabou com todos os municípios criados em 1962 e mais uma tentativa frustrada de emancipação teve à frente o então vice-prefeito de Maranguape, Almir Dutra.

Maracanaú foi finalmente emancipado em 06 de março de 1983 e em 5 de julho de 1983 foi assinada a Lei Estadual nº 10.811. A primeira eleição municipal foi em 16 de dezembro de 1984, elegendo Almir Freitas Dutra. Atualmente, o Vice-Prefeito Firmo Camurça venceu as eleições de 2012, derrotando o Prefeito Júlio César Costa Lima. Ao assumir, convidou diversos emancipadores do município para a administração e valorizou os técnicos locais.

No município de Maracanaú está localizado o parque industrial da Região metropolitana de Fortaleza, concentrando boa parte da renda gerada pelo Estado do Ceará. A agricultura também é fonte de renda do município, tendo como destaque a produção de algodão e plantas aromáticas e medicinais. A vegetação da região se caracteriza pela presença

de vestígios da Mata Atlântica, Caatinga e Carnaubais. Com relação à cultura do município, dentre as festas de maior repercussão pode-se citar o São João do Maracanaú, o Festival de Quadrilha e a homenagem ao Padroeiro do município Santo Antonio, fazendo este parte do calendário do Estado do Ceará.

Assim, a pesquisa foi realizada com 40 alunos do 3º ano do Ensino Médio. A EEFM José de Borba Vasconcelos foi criada pelo decreto nº 13.821, de 19 de maio de 1980, com a denominação de 1º Grau José de Borba Vasconcelos, na época pertencente ao município de Maranguape. O seu terreno foi doado ao estado para a construção da escola, que era constituída de seis salas de aula, dois banheiros masculinos e dois femininos, uma sala dos professores, uma biblioteca, uma sala para o núcleo gestor, uma cozinha, uma secretaria e um pátio coberto. A partir de 1985 passou a ser chamada de Escola de 1º e 2º grau. Atualmente, a escola oferece as três séries do ensino médio nos turnos manhã, tarde e noite e educação de jovens e adultos (EJA Médio) no turno noturno. Sua estrutura física atualmente possui doze salas de aula, uma cozinha, oito banheiros (masculino e feminino), dois laboratórios de informática educativa, um laboratório de ciências, uma biblioteca, uma sala de leitura e uma academia.

A unidade escolar em questão caracteriza-se pelo desenvolvimento de projetos em parceria com as instituições públicas e privadas como forma de ofertar um ensino de qualidade aos jovens. Atendendo uma clientela que compõe o Distrito Industrial e a Pajuçara (Maracanaú), Alto Alegre e Cidade Nova (Fortaleza), buscam através da ação participativa do corpo docente promover o protagonismo juvenil. Assim, os estudantes são convidados a participarem das reuniões dos projetos como forma de motivar a liderança e a inserção dos mesmos nas problemáticas que se apresentam na comunidade em que residem. Eles então passam a ser multiplicadores de informações para os demais alunos da unidade, incentivando os mesmos a participarem das decisões tomadas na escola.

Um desses projetos em parceria com a Instituição Privada Unibanco é o “Projeto Jovens de Futuro”, que busca o incentivo à formação de jovens monitores, cursos de capacitação desenvolvidos dentro da unidade escolar no contra-turno que o aluno estuda, além de encontros em hotéis com o objetivo de integrar a gestão escolar, o corpo docente e os estudantes em ações voltadas para a melhoria da qualidade da educação. Dessa forma, o educando tem a possibilidade de aprender sobre a necessidade do trabalho interdisciplinar para o seu próprio desenvolvimento cognitivo. Percebe-se também que esse tipo de gestão

promove uma maior aproximação entre educador e educando, fortalecendo os laços de cooperação e amizade que auxiliam no processo de aprendizagem.

O projeto do Governo Federal em parceria com o município de Maracanaú constitui um Programa de Saúde Preventivo dentro da Escola e promove palestras sobre temas diversos que, além de informar sobre determinadas doenças, concede ao estudante a possibilidade de ser acompanhado de perto caso apresente algum problema. Dentro desse processo, o diretor da unidade escolar Marcio Roque Cordeiro, que está frente à mesma há seis anos, tem alcançado resultados favoráveis, como a diminuição da evasão escolar, o aumento dos índices de proficiência em português e matemática, bem como um maior desenvolvimento de atividades culturais que já fazem parte do calendário como, por exemplo, a festa do dia das mães, gincana cultural, feira de iniciação científica, festa natalina entre outros.

O perfil socioeconômico dos alunos é bem diversificado, tendo em vista que a escola localiza-se no município de Maracanaú, região metropolitana de Fortaleza, atendendo as comunidades do Conjunto Industrial, Aracapé, Alto Alegre, Pajuçara e adjacências. A escola conta com quarenta e oito professores e quatorze funcionários.

4.3 Educação Ambiental no Ensino Médio: dialogando com os resultados

Os PCNs e as DCNEM têm por finalidade o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico do aluno, estimulando a sensibilidade, o espírito inventivo, a capacidade de refletir e mudar a realidade a partir de reflexões sobre as problemáticas que se apresentam na sociedade contemporânea, valorizando a qualidade de vida e o exercício da liberdade e da cidadania.

Assim, o final do século passado e início deste têm sido marcados por grandes movimentos que trazem reflexões sobre a importância da vida sustentável, bem como a relevância de se introduzir o assunto EA no currículo escolar de forma transversal a ser abordado pelas diversas disciplinas.

Desse modo, os PCNs para o meio ambiente foram criados com o intuito de nortear a inserção dos assuntos de cunho ambiental no currículo, destacando-se pela busca da compreensão da relação entre o ser humano e a natureza numa perspectiva interdisciplinar.

Essa preocupação se ampara invariavelmente em relatos acerca dos problemas ambientais próprios das grandes metrópoles, que vêm enfrentando problemas como o

acúmulo de resíduos sólidos (lixo) pelas ruas, causando grandes preocupações. Do ponto de vista sanitário, o acúmulo indevido de lixo atrai vários vetores de doenças como moscas, mosquitos, baratas e ratos que encontram no lixo alimentos, abrigo e condições adequadas para a reprodução. Esses vetores são responsáveis pelo surgimento de doenças respiratórias, epidérmicas e intestinais.

Assim, ações de prevenção são necessárias e a escola, dentro deste contexto, tem papel fundamental. Além disso, destacam-se os prejuízos causados pelo óleo residual, o aumento da combustão e sua relação com o aquecimento global, descarte de material radioativo sem as devidas precauções entre outros, etc. Diante de tantos aspectos, percebe-se a importância da EA, que se apresenta em todos os lugares, podendo ser abordada pelas diversas disciplinas e, ao mesmo tempo, em lugar algum, pois o fato de não ser uma disciplina curricular, acaba não existindo a obrigatoriedade de ser abordada dentro dos conteúdos programáticos.

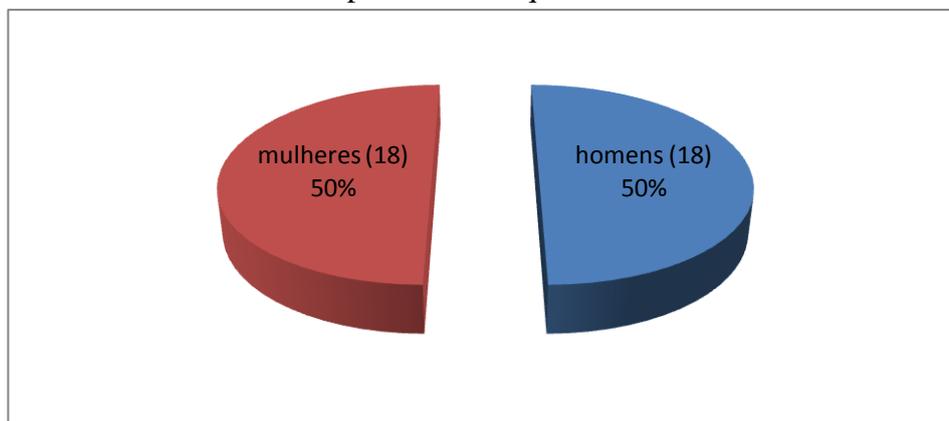
Esta pesquisa parte da hipótese de que os alunos que estão concluindo o Ensino Médio têm os conhecimentos necessários relativos à importância da sustentabilidade nos termos postos pelos PCNs e DCNEM apesar a EA e a temática de meio ambiente não se constituírem em disciplina, mas em conteúdo transversal. Além disso, tem-se também de que a proposta de práticas de laboratório, como proposta de produto educacional, visa aproximar os alunos das problemáticas ambientais como forma de construir um conhecimento significativo com o novo repensar sobre as propostas ecologicamente corretas no sentido de promover o conhecimento em EA conforme preceitua os PCNs e DCNEM.

4.3.1 Sobre o questionário socioeconômico

A turma de pesquisa era constituída por 40 alunos. Destes participaram da pesquisa 36 alunos, pois 04 se recusaram a participar. Entre os participantes da pesquisa 18 eram do sexo masculino, etariamente assim identificados: 03 alunos tinham idade até 17 anos, 07 alunos com 18 anos, 07 alunos com 19 anos e 01 aluno com idade entre 20 e 23 anos. Entre o sexo feminino participaram da pesquisa também 18 alunas, com idades assim caracterizadas: 10 alunas apresentavam idade até 17 anos, 05 alunas com 18 anos, 01 aluna com 19 anos e 02 alunas com idade entre 20 e 23 anos.

O gráfico 1 a seguir traz o demonstrativo dos participantes da pesquisa com o fito de identificar suas características de gênero, relevantes para caracterizar os sujeitos da pesquisa.

Gráfico 1 – Alunos Participantes da Pesquisa



Fonte: Pesquisa direta.

Dos participantes da pesquisa, verifica-se que eles estão, em sua maioria, na fase da adolescência, período caracterizado pela transição entre a infância e a fase adulta. Este período do desenvolvimento humano caracteriza-se por diversas mudanças no organismo masculino e feminino, além de mudanças no campo intelectual e comportamental. Neste período, espera-se que o desenvolvimento da consciência cidadã seja papel precípua da escola, tomando para si o papel de preparar o jovem para a vida política e social com qualidade.

Neste sentido, o desenvolvimento da consciência ambiental é de fundamental importância, pois permitirá ao jovem uma visão crítica acerca do tipo de sociedade em que vive e seu modelo de desenvolvimento. Conforme salientado pelos PCNs (1998), o desafio da atual sociedade consiste em encontrar soluções para os problemas ambientais que se apresentam hoje, promovendo debate e afirmando ações que visam à melhoria da qualidade de vida a partir de uma visão sustentável. Além disso, as DCNEM (1999) destacam também que o jovem, ao concluir o Ensino Médio, deve desenvolver competências e habilidades, de forma autônoma e crítica, através da formação ética, o que deve garantir a autonomia intelectual e a integração ao mundo do trabalho.

Partindo da informação de que dos 40 alunos que participaram da aplicação do questionário com questões de Química com enfoque ambiental, 10% (04 alunos) não quiseram responder o questionário socioeconômico, os dados que seguem abaixo estão

referenciados a partir do questionário socioeconômico e a base de cálculo foi feita com o total de 36 alunos.

Quanto às condições de moradia, observa-se que dos 36 alunos que responderam ao questionário socioeconômico, 28 alunos (77,78%) afirmaram morar em casa/apartamento próprio com a família, enquanto 07 alunos (19,44%) afirmaram morar em casa/apartamento com a família, sendo este alugado e 01 aluno (2,78%) afirmou morar em outra situação que não explicitada nos itens. Vê-se, assim, que a grande maioria dos alunos mora em residência própria, enquanto uma parte deles dispõe de residência alugada e a minoria mora em situação não descrita nos itens do questionário.

Quanto ao aspecto que aborda a quantidade de pessoas que moram na mesma residência, 24 alunos (66,67%) afirmaram ter entre três e quatro pessoas morando em casa; 10 alunos (11,11%) afirmam ter entre cinco e seis pessoas morando em casa e 02 alunos (5,55%) afirmaram ter mais de 06 pessoas morando em casa.

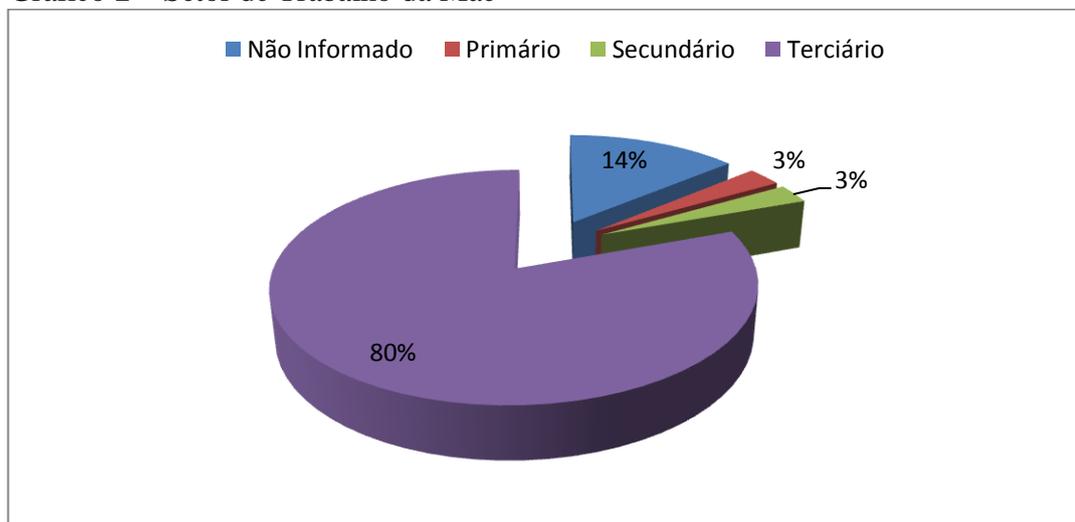
Os resultados retratam, em se tratando do grupo analisado, um crescimento no número de moradias próprias e a diminuição do número de pessoas no núcleo familiar. Isso implica num certo nível de renda, o que denota certa qualidade de vida, possibilitando aos educandos melhores condições de se inserirem na vida social e política de modo crítico reflexivo.

Quanto à escolaridade da mãe, 01 aluno (2,78%) afirmou que sua mãe nunca estudou; 16 (44,45%) alunos afirmaram que sua mãe cursou o ensino fundamental (incompleto ou completo); 18 alunos (50%) afirmaram que sua mãe chegou a cursar o Ensino Médio (incompleto ou completo) e 02 alunos (5,54%) afirmaram que a mãe tinha graduação ou pós-graduação. O resultado demonstra que o nível de escolaridade das mães do grupo analisado é incipiente. Apesar disso, implica que tiveram acesso à educação escolarizada. Tal acesso pode ter implicado numa certa demanda junto aos filhos para que os mesmos estudem.

Em relação ao trabalho da mãe, 05 alunos (13,85%) desconhecem o setor em que a mãe trabalha; 01 aluno (2,78%) afirmou que a mãe trabalha no setor primário; 01 aluno (2,78%) afirmou que a mãe trabalha no setor secundário e 29 alunos (80,33%) afirmaram que a mãe trabalha no setor terciário, demonstrando a eficiência do setor da oferta de serviços na absorção de pessoas. Isso implica ainda que as mães ocupam um emprego instável e marcado pela necessidade de qualificação constante da mão de obra. Isso pode gerar certa instabilidade econômica na vida familiar, por isso um provável reclamo para que os filhos estudem com fito da busca da estabilidade econômica.

Assim, o gráfico 2 a seguir faz referência aos resultados relativos ao setor de trabalho da mãe dos educandos, com o objetivo de caracterizá-lo, informação relevante para a compreensão do contexto econômico em que os educando estão inseridos.

Gráfico 2 – Setor de Trabalho da Mãe

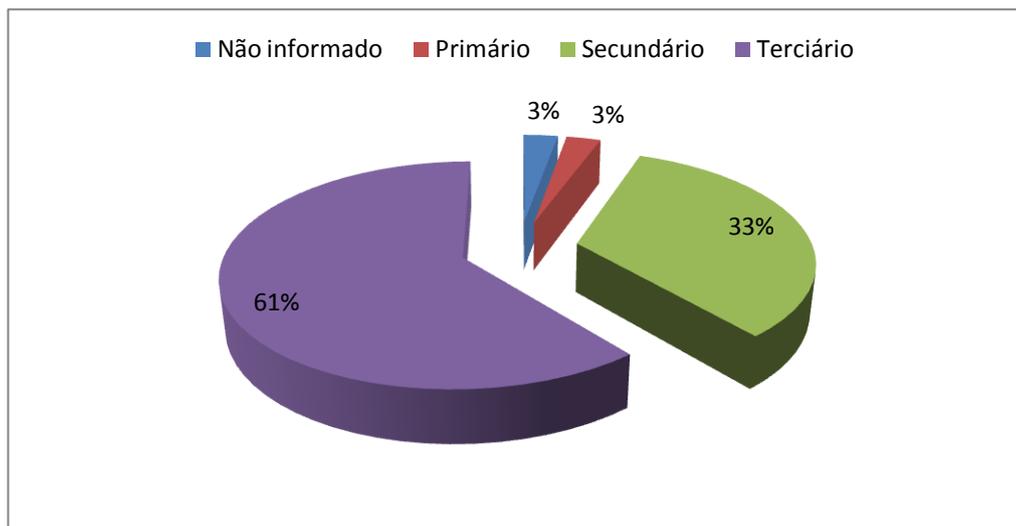


Fonte: Pesquisa direta

Quanto à escolaridade do pai, 01 aluno (2,78%) afirmou que o pai nunca estudou; 25 alunos (69,25%) afirmaram que o pai cursou o ensino fundamental (incompleto ou completo) e 10 alunos (27,80%) afirmaram que o pai tem o Ensino Médio completo. E em relação ao trabalho do pai, 01 aluno (2,78%) desconheceu o setor em que o pai trabalha; 01 aluno (2,78%) afirmou que o pai trabalha no setor primário; 12 alunos (33,24%) afirmaram que o pai trabalha no setor secundário e 22 alunos (60,94%) afirmaram que o pai trabalha no setor terciário. Esses foram resultados semelhantes àqueles recolhidos para avaliar o perfil da mãe dos adolescentes analisados, com deficiência no índice de escolaridade e um número maior de indivíduos envolvidos com o setor terciário. O que implica que a mesma analogia analítica aplicada anteriormente pode ser mensurada na consideração deste resultado.

Desse modo, o gráfico 3 na sequência faz referência aos resultados relativos ao setor de trabalho do pai dos educandos, com o objetivo de caracterizá-lo, informação relevante para compreender o contexto econômico em que os educando estão inseridos, especialmente quando complementada pela avaliação do perfil materno.

Gráfico 3 – Setor de Trabalho do Pai



Fonte: Pesquisa direta

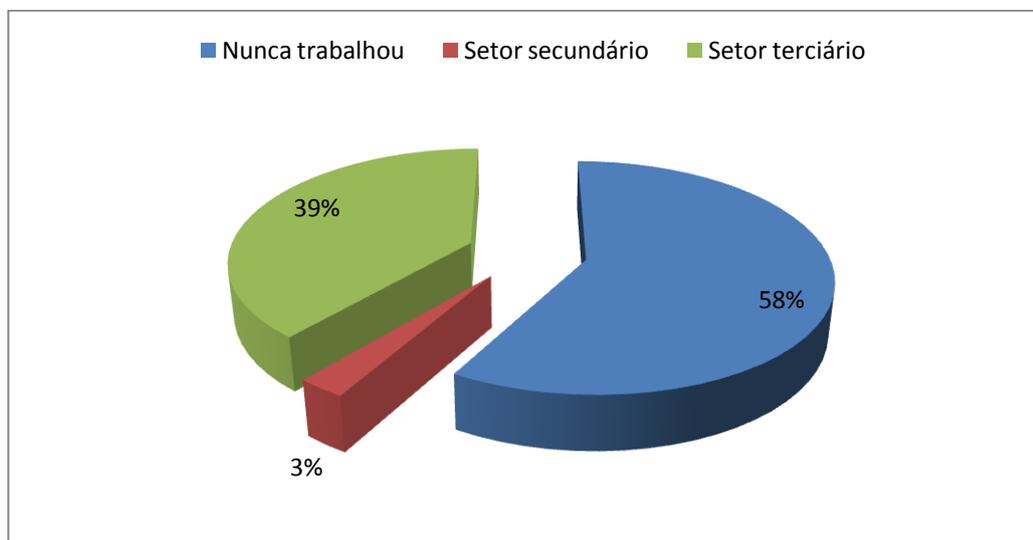
A partir dos dados apresentados acima, e diante do contexto familiar vivenciado pelos alunos, percebe-se que 70% dos pais só têm o ensino fundamental e 50% das mães tem o ensino médio (completo ou incompleto). Mesmo diante do pouco estudo, os pais dos adolescentes cumprem o seu papel social assim como afirma a constituição de 1988 em seu parágrafo 205, que diz que a educação é direito de todos e dever do estado e da família, sendo esta promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho.

A partir do questionário socioeconômico também foi possível identificar que, do universo de alunos que responderam ao questionário socioeconômico, 21 alunos (58,17%) nunca trabalharam; 01 aluno (2,78%) já trabalhou ou trabalha no setor secundário e 14 alunos (38,78%) trabalharam ou trabalham no setor terciário. Com isso se percebe que aproximadamente 60% dos alunos são estudantes profissionais, o que confere a eles tempo para dedicarem-se aos conteúdos trazidos pelos professores durante a aula e com isso desenvolver competências e habilidades (assim como propõem os PCNs) que serão utilizados durante toda sua vida escolar e profissional.

O gráfico 4 a seguir faz referência ao perfil dos alunos no que diz respeito à experiência de trabalho dos educandos, com o objetivo de caracterizar o setor trabalhista deles no intuito de compreender o contexto econômico em os educando estão inseridos, bem como o tempo que eles apresentam disponível para estudar. Essa informação é então

complementada pelos setores de trabalho materno e paterno, ajudando a criar um contexto econômico e social desses educandos.

Gráfico 4 – Perfil do Aluno (Item trabalho)



Fonte: Pesquisa direta

Ainda em relação à vida escolar dos alunos, em relação ao tipo de escola onde o aluno cursou o ensino fundamental, 23 alunos (63,71%) cursaram o ensino fundamental apenas em escola pública; 10 alunos (27,80%) cursaram o ensino fundamental parte em escola pública e parte em escola particular e 03 alunos (8,31%) cursaram o ensino fundamental apenas em escola particular.

O item II do questionário socioeconômico (Apêndice A) trata do conhecimento dos professores de Química e seu tratamento interdisciplinar. Abaixo estão listadas as respostas dos alunos em porcentagem.

O currículo proposto atualmente se sustenta na proposta de organização e tratamento dos conteúdos amparados nos conceitos de interdisciplinaridade e contextualização. Contextualizar um conteúdo, em primeiro lugar, significa assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Assim, o tratamento contextualizado do conhecimento, neste sentido, deve partir do conhecimento que o aluno já possui o que deve conduzir a transposição didática que consiste em aliar a teoria a vivência prática.

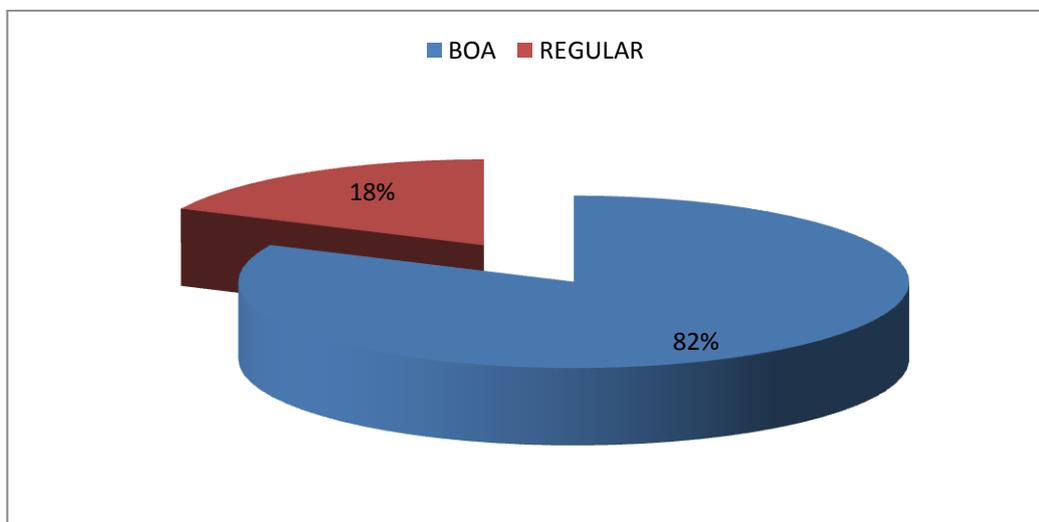
Diante deste contexto e sabendo da necessidade do trabalho contextualizado do conhecimento foi inquirido aos alunos se o professor de química prepara suas aulas levando

em conta os saberes dos alunos, observando e analisando fatos e situações do ponto de vista ambiental, de modo crítico, reconhecendo a necessidade e as oportunidades de atuar de modo propositivo, para garantir um meio ambiente saudável e a boa qualidade de vida.

O resultado amparado na resposta dos alunos mostrou que o professor de química, numa representação de 100% entre regular e boa, adota a abordagem interdisciplinar dos conteúdos, o que deve estabelecer uma proposta de ensino contextualizado como pressupõem os DCNEM, garantindo um aprendizado voltado para resoluções de situações-problema que se apresentam no cotidiano, bem como compreender que a construção do conhecimento químico se dá de forma dinâmica, auxiliando na visualização crítica da própria construção do conhecimento. Nesse sentido, reflete-se que a contextualização no ensino de química é uma prática adotada pelos professores em sua totalidade.

Desse modo, o gráfico 5 a seguir faz referência à consideração que os alunos fizeram a respeito da abordagem interdisciplinar do professor de Química em sala de aula, com o objetivo de caracterizar o trabalho pedagógico desenvolvido na escola, relevante para compreender o contexto educacional em que os educando estão inseridos.

Gráfico 5 – Proposta de Ensino Contextualizado (Item do conhecimento dos professores de Química e seu tratamento interdisciplinar)



Fonte: Pesquisa direta

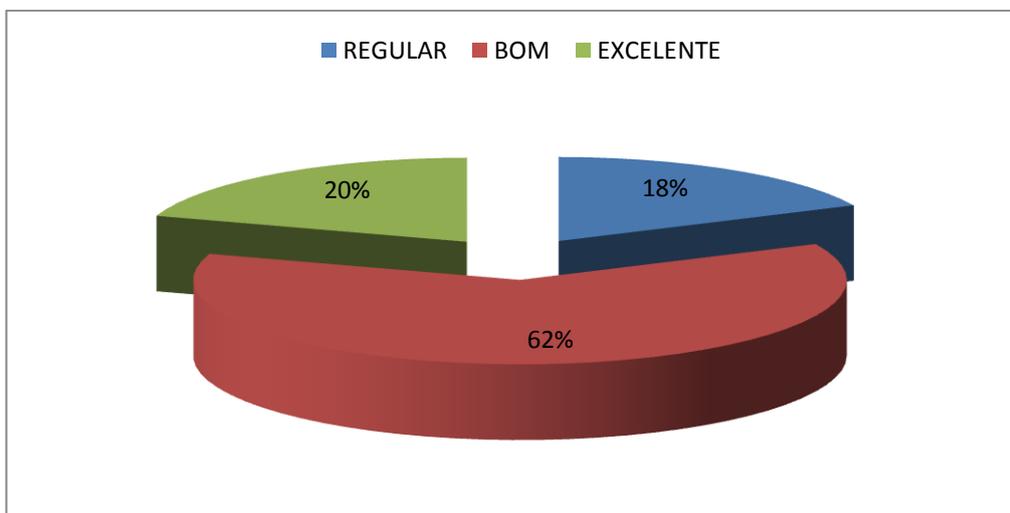
Por outro lado, quando perguntado aos alunos se o professor de química durante as suas aulas estimula o trabalho em grupo, valorizando a diversidade sociocultural, adotando posturas de respeito aos diferentes aspectos e formas do patrimônio cultural, étnico e social, os mesmos responderam em sua maioria que sim.

O trabalho em grupo desempenha papel fundamental, pois promove a interatividade, a troca de experiências, estabelecendo a construção de um conhecimento mais dinâmico com as necessidades dos estudantes, desenvolvendo competências e habilidades interpessoais.

No caso do ensino de química, trabalhar em equipe permite interpretá-la não apenas sob os aspectos específicos da disciplina, mas também a visualização dos limites científicos – tecnológicos e suas relações e interpretações. No processo coletivo da construção do conhecimento em sala de aula, valores como respeito pela opinião dos colegas, pelo trabalho em grupo, responsabilidade são enfatizados de forma a tornar o ensino de química mais eficaz, contribuindo no desenvolvimento de valores humanos que perfazem dentro do processo educativo.

Assim, o gráfico 6 a seguir faz referência ao estímulo em sala de aula que é dado ao trabalho de grupo com o objetivo de caracterizar o trabalho pedagógico desenvolvido na escola, bem como o incentivo ao protagonismo juvenil, sendo este relevante para compreender o contexto educacional em que os educando estão inseridos.

Gráfico 6 – Estímulo ao Trabalho de Grupo (Item do conhecimento dos professores de Química e seu tratamento interdisciplinar)



Fonte: Pesquisa direta

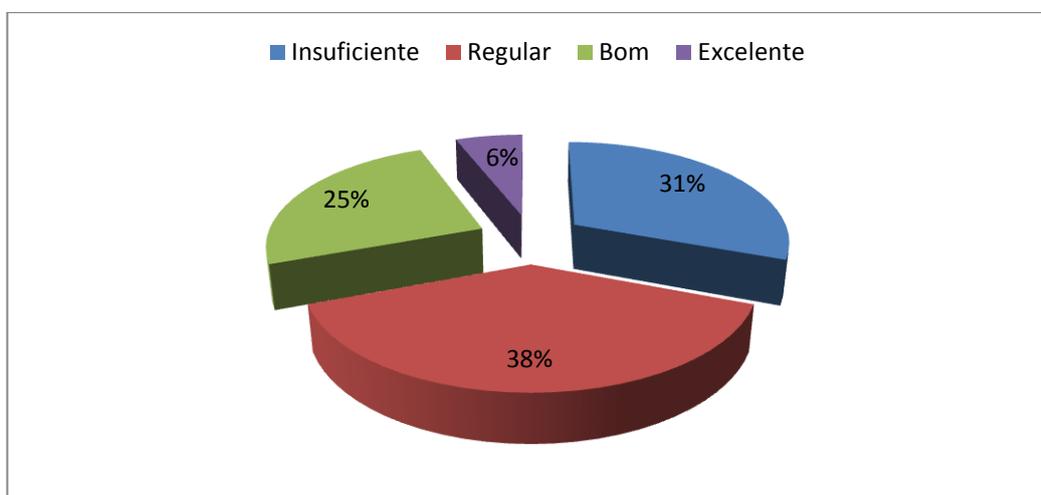
Desse modo, quando nos remetemos a própria história da química e mesmo ao desenvolvimento da humanidade, percebemos que grande parte do conhecimento é produzido socialmente. No caso do ensino, possibilita ao aluno a compreensão do processo de construção do conhecimento, com seus avanço, erros e conflitos.

Desse modo, as aulas de campo desempenham um importante papel no processo de construção do saber, onde o aluno é convidado a observar, refletir sobre situações-problema ao mesmo tempo em que significa e ressignifica o conhecimento.

Assim, quando perguntado aos alunos se os professores associam as aulas e estudos sobre meio ambiente a aulas de campo, ajudando o educando a perceber-se como parte integrante da natureza, percebendo os processos pessoais como elementos fundamentais para uma atuação criativa, responsável e respeitosa em relação ao meio ambiente, 69% dos alunos respondeu que sim, estando esta classificada entre regular, boa e excelente, fazendo referência ao uso de aulas de campo no entendimento das problemáticas ambientais.

O gráfico 7 a seguir demonstra o quanto os alunos se sentem estimulados no que diz respeito à realização de aulas de campo, com o objetivo de caracterizar o trabalho pedagógico desenvolvido na escola, relevante também para compreender o contexto educacional em que os educando estão inseridos.

Gráfico 7 – Estímulo a Aula de Campo (Item do conhecimento dos professores de Química e seu tratamento interdisciplinar)



Fonte: Pesquisa direta

Enfim, as competências e habilidades cognitivas a serem desenvolvidas no ensino de química deverão capacitar o educando para tomar suas próprias decisões mediante as problemáticas que se apresentam, contribuindo para o seu desenvolvimento enquanto pessoa e cidadão.

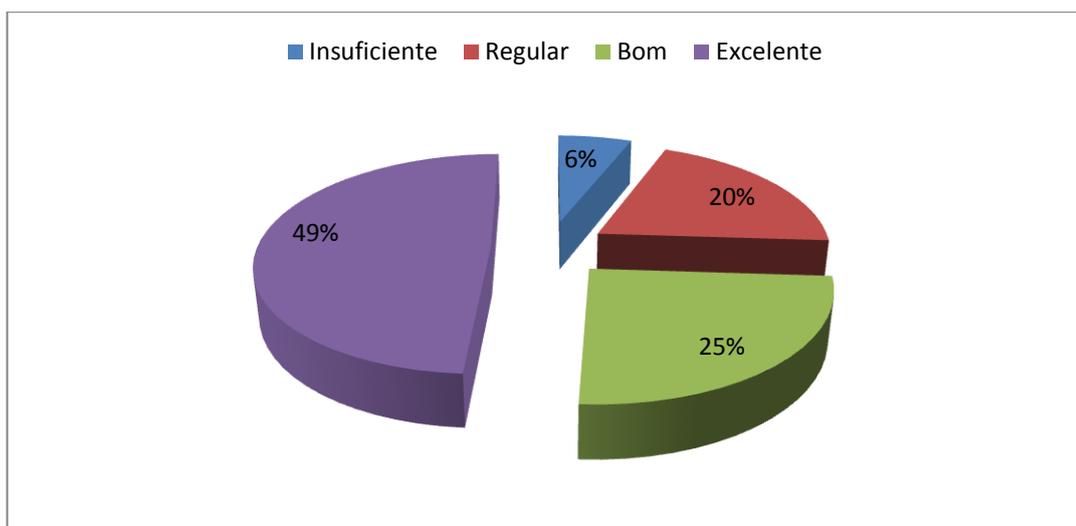
Neste sentido, ressalta-se que o ensino de química não deve ser reduzido a simples transmissão de conhecimento, leis e definições isoladas, mas a relação de compreensão da

própria vida. Dialogando neste processo, as práticas de laboratório visam ampliar o conhecimento do aluno onde este tem a possibilidade de observar na prática o que se aprende na teoria.

Assim, quando perguntado aos alunos se o professor de química associa suas aulas sobre o meio ambiente às práticas de laboratório, levando em conta as ações de conservação ambiental no tratamento de descarte dos reagentes, contribuindo com práticas educativas ecologicamente corretas, 94% dos alunos responderam que sim estando esta ação classificada esta entre regular, boa e excelente quanto ao uso de práticas laboratoriais na compreensão das questões ambientais que se apresentam de forma interdisciplinar e contextualizada. Assim sendo, o uso das atividades práticas pelo professor de química deve auxiliar o educando na compreensão das problemáticas ambientais, além de possibilitar a reflexão sob possíveis soluções.

O gráfico 8 traz os resultados do sentimento dos alunos a respeito da realização de práticas e do uso do laboratório na disciplina de química, com o objetivo de caracterizar o trabalho pedagógico desenvolvido na escola, relevante para compreender a importância do uso deste espaço no aprofundamento do conhecimento teórico desenvolvido em sala de aula.

Gráfico 8 – Uso de Práticas Laboratoriais (Item do conhecimento dos professores de Química e seu tratamento interdisciplinar)



Fonte: Pesquisa direta

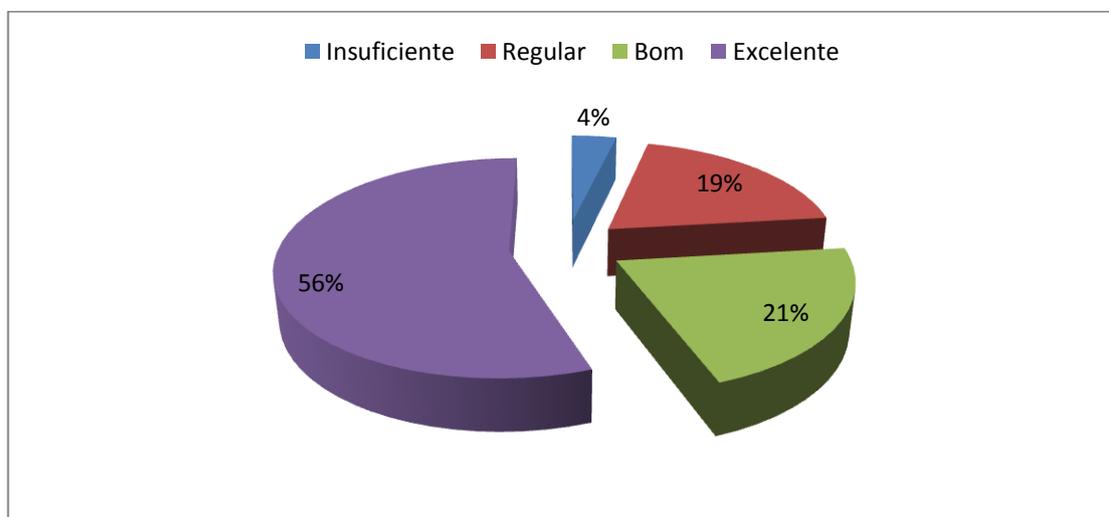
De acordo com PCN (1999), o ensino de química praticado em um grande número de escolas está muito distante do que se propõe, uma vez que este deve estar amparado nos eixos norteadores da organização do currículo que é a interdisciplinaridade e a

contextualização. Conforme estabelece as DCNEM, estes eixos promovem a integração de conhecimentos, o desenvolvimento de competências e a construção de valores que conduza ao exercício pleno da cidadania.

Neste sentido, quando perguntado aos alunos se o professor de química faz associação das suas aulas com as outras disciplinas da área de ciências da natureza (Física, Biologia e Matemática), 96% dos alunos afirmaram que o professor de química desenvolve um trabalho interdisciplinar com os demais professores da área de ciências da natureza conforme estabeleci as DCNEM, estando este trabalho classificado entre regular, bom e excelente.

Assim, o gráfico 9 demonstra como os alunos percebem o trabalho interdisciplinar do professor de química no que diz respeito ao relacionamento dos conteúdos dessa disciplina àqueles de outras disciplinas, com o objetivo de caracterizar o trabalho pedagógico desenvolvido na escola, relevante para compreender o contexto educacional em que os educandos estão inseridos e como se dá o trabalho interdisciplinar dentro dele.

Gráfico 9 – Trabalho Interdisciplinar entre as Disciplinas das Ciências da Natureza (Item do conhecimento dos professores de Química e seu tratamento interdisciplinar)



Fonte: Pesquisa direta

A interdisciplinaridade no ensino de química permite a construção de mundo mais articulada com a realidade, não devendo ser entendida como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana, em continua mudança. Assim, a perspectiva de ensinar química ligada à sobrevivência e ao desenvolvimento socioambiental sustentável oferece a possibilidade de estabelecer elos entre

os conteúdos de química e as problemáticas ambientais, promovendo a contextualização do próprio ensino.

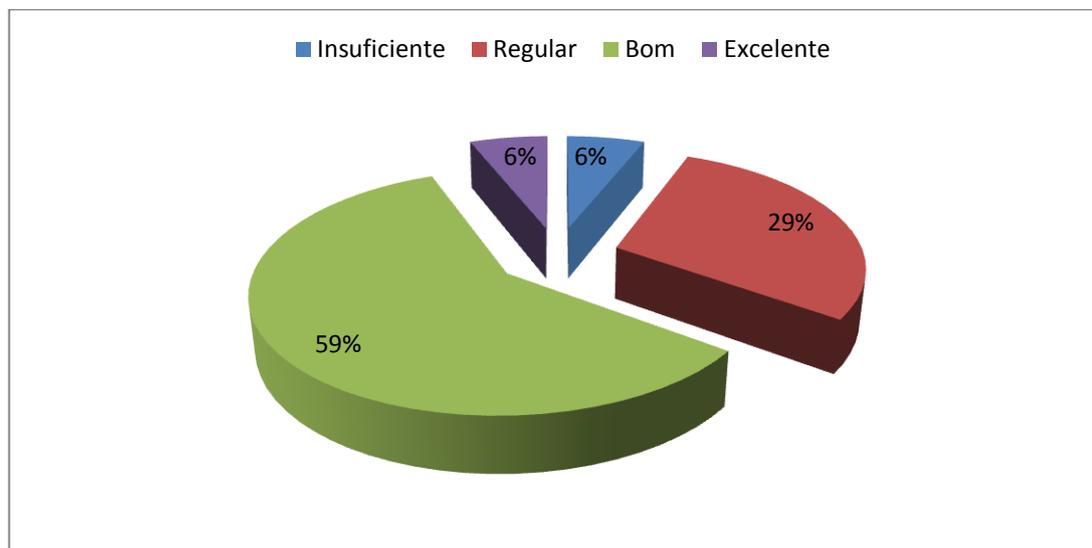
Neste sentido, tão importante quanto o trabalho interdisciplinar desenvolvido pelo professor, está no fato do aluno compreender como se dá o trabalho interdisciplinar. Estando este trabalho amparado nas DCNEM preconizando o diálogo entre as diversas áreas do saber, este entendimento faz-se necessário a fim de que possa superar a fragmentação do conhecimento fortalecido pelo trabalho disciplinar.

De tal forma, é importante enfatizar que a interdisciplinaridade funciona como eixo integrador, auxiliando professores e alunos a explicar, compreender, intervir, mudar algo que desafia uma disciplina isolada e que requer conhecimento que vai além dos limites disciplinares, mobilizando competências cognitivas para deduzir ou fazer previsões sobre os fatos observados.

Diante da necessidade desta compreensão foi perguntado aos alunos se o professor de química, em algum momento das suas aulas, explicou em que consiste a abordagem interdisciplinar de um conteúdo, levando à construção de uma compreensão mais ampla do conhecimento. Mediante a observação da resposta dos alunos, 94% alunos afirmaram ter conhecimento do que seria a interdisciplinaridade estando esta compreensão classificada entre regular, boa e excelente. Esta constatação reafirma o item anterior quando os alunos também afirmam que o professor desenvolve um trabalho interdisciplinar com os demais professores da área de ciências da natureza conforme estabeleci as DCNEM.

O gráfico 10 apresenta como os alunos veem a abordagem, em sala de aula, da definição do que é a interdisciplinaridade com o objetivo de caracterizar o trabalho pedagógico desenvolvido na escola, relevante para compreender o contexto educacional em que os educandos estão inseridos.

Gráfico 10 – Definição Interdisciplinar em Sala de Aula (Item do conhecimento dos professores de Química e seu tratamento interdisciplinar)



Fonte: Pesquisa direta

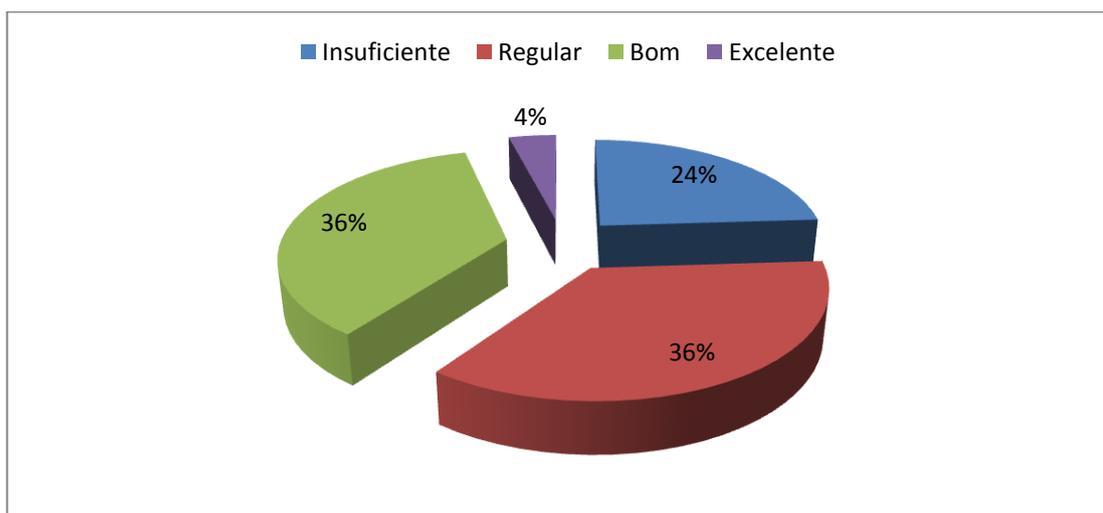
Tão importante quanto a prática do trabalho interdisciplinar no fazer pedagógico em sala de aula, está a escolha dos recursos didáticos a serem utilizados como forma a facilitar a compreensão do conhecimento por parte do educando, desenvolvendo o saber científico e tecnológico como condição da cidadania e não apenas como prerrogativas de um conhecimento especializado.

Neste sentido, o recurso didático funciona como ferramenta que possibilita a ampliação do conhecimento, garantindo a consciência deste caráter interdisciplinar e expandindo as possibilidades acerca da própria construção do saber. Assim, além dos livros didáticos e das práticas de laboratório, o professor de química deve procurar fazer uso dos diversos recursos tecnológicos, aulas de campo, leitura e reflexão de artigos que promovem ações reflexivas sobre as problemáticas que se apresentam na sociedade entre outras ferramentas pedagógicas. A facilidade de acessar, selecionar e processar informações está permitindo descobrir novas fronteiras do conhecimento, nas quais este se revela cada vez mais integrador.

Assim sendo, quando perguntado aos alunos se o professor de química utiliza outros recursos didáticos além do livro-texto e das práticas laboratoriais na promoção de ações ecologicamente corretas, 76% dos alunos afirmaram que o professor de química faz uso de diferentes recursos didáticos na promoção de reflexões que conduzam à conservação ambiental, estando esta ação classificada entre regular, boa e excelente.

O gráfico 11 demonstra como os alunos percebem a utilização de diferentes recursos didáticos pelo professor de química, buscando caracterizar o trabalho pedagógico desenvolvido na escola, bem como a utilização dos recursos didáticos no desenvolvimento das atividades educacionais.

Gráfico 11 – Recurso Didático (Item do conhecimento dos professores de Química e seu tratamento interdisciplinar)



Fonte: Pesquisa direta

Assim, o que nos chama a atenção dentro da prática pedagógica atual é a sequência de elementos disciplinares e interdisciplinares, mais do que a relação entre as diversas disciplinas, observa-se a formação de pontes entre as diversas áreas do saber. Estando o ensino de química amparado na promoção do conhecimento em escala mundial, objetivando a formação de futuros cientistas, cidadãos mais conscientes, capazes de aplicar tais conhecimentos na melhoria da sociedade, é que a prática pedagógica amparada nos PCNs se fundamenta.

Os PCNs têm por objetivo nortear a prática pedagógica dentro da educação básica promovendo o desenvolvimento do educando, estimulando o protagonismo do educando que vai além da representação estudantil, mas contribui para a promoção da qualidade de vida e do meio ambiente, equidade entre homens e mulheres, reafirmando ideais de igualdade para a vida pessoal e coletiva. Assim, o respeito ao bem comum proporcionado pelo protagonismo conduz a participação, a solidariedade, ao respeito ao senso de responsabilidade pelo coletivo.

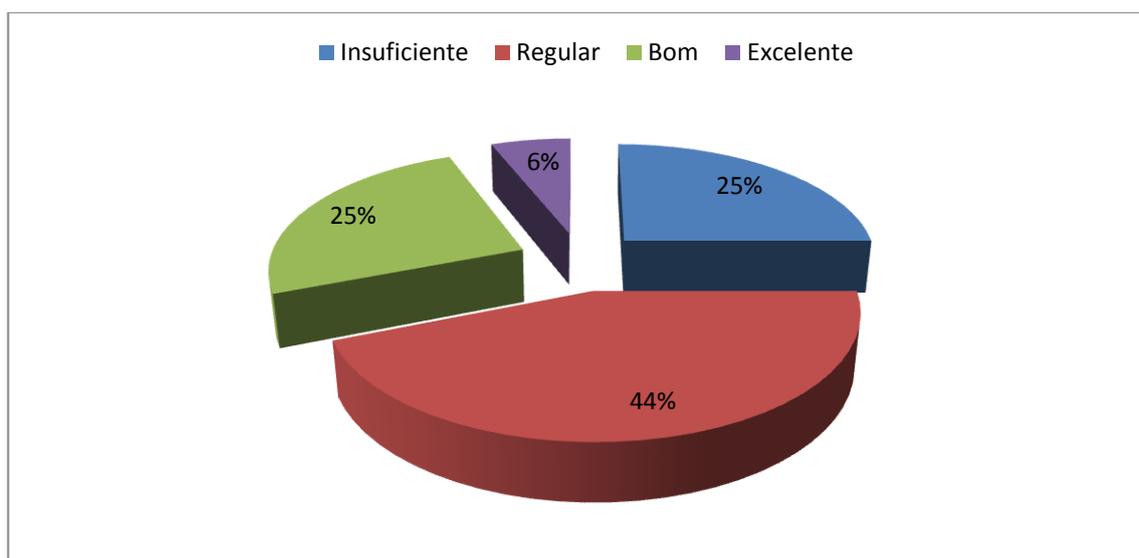
De tal modo, a prática pedagógica fundamentada nos PCNs deve conduzir o estudante ao desenvolvimento pleno da autonomia, oportunizando o melhor equacionamento

da aquisição de conhecimentos, competências e valores humanos previstos em lei e constante na prática pedagógica.

Portanto, quando perguntado aos educandos se o professor de química trabalhou suas aulas de modo interdisciplinar, falando sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), 75% dos alunos afirmaram que o professor de química faz uso dos PCNs dentro da sua prática pedagógica estando esta classificada entre regular, boa e excelente.

O gráfico 12 demonstra como os alunos avaliam a abordagem do professor de química no que diz respeito à relação entre o conceito de interdisciplinaridade e os PCNs, com o objetivo de caracterizar o trabalho pedagógico desenvolvido na escola, relevante para compreender o contexto educacional em que os educando estão inseridos, bem como investigar item de importância fundamental ao tema desta pesquisa.

Gráfico 12 – Interdisciplinaridade e PCN (Item do conhecimento dos professores de Química e seu tratamento interdisciplinar)



Fonte: Pesquisa direta

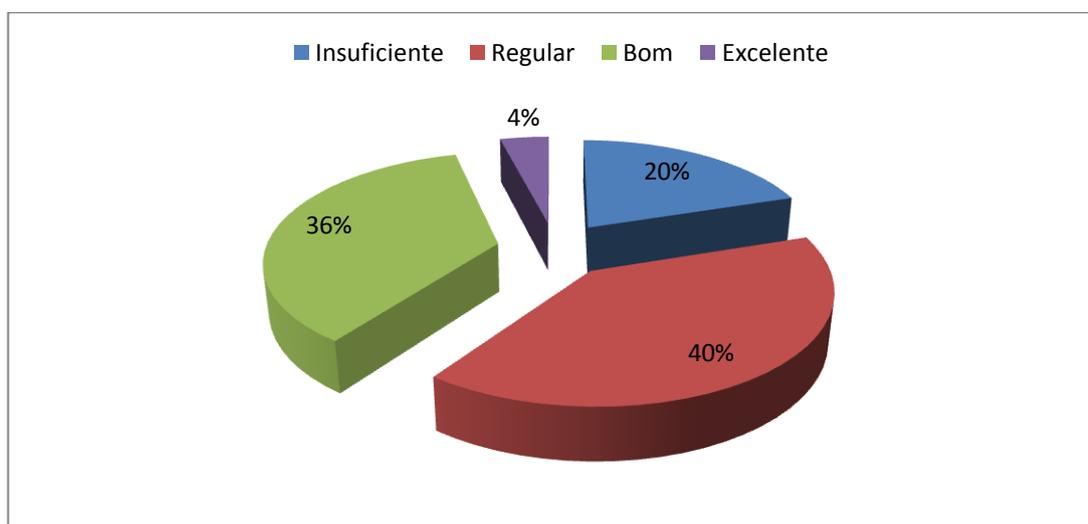
Da mesma forma que se observa a necessidade de conhecer, compreender e aplicar as ações propostas pelos PCNs, o conhecimento acerca da DCNEM visa sistematizar os princípios e diretrizes contidos na LDB, explicitando estes desdobramentos nos princípios norteadores do plano pedagógico, contribuindo para a formação básica nacional, dispondo, dessa forma, de uma formação nacional comum, garantindo a adequação do currículo às necessidades da comunidade escolar.

As DCNEM enquanto contribuição de um organismo colegiado, sua obrigatoriedade não se dissocia da eficácia na orientação da práxis pedagógica, subordinada a vontade de cada um dos participantes deste processo de construção, onde a sua implementação está se dando ao mesmo tempo como um processo de ruptura e de transição.

Assim, quando inquirido aos alunos se o professor de química trabalha de forma interdisciplinar, conforme pressupõem as DCNEM, 80% dos alunos afirmaram que o professor de química trabalha o conhecimento sobre a interdisciplinaridade conforme estabelece as DCNEM, estando esta ação classificada entre regular, boa e excelente.

O gráfico 13 apresenta como esses alunos avaliam a abordagem do professor no que diz respeito ao conceito de interdisciplinaridade e sua relação com os DCNEM, com o objetivo de caracterizar o trabalho pedagógico desenvolvido na escola, relevante para compreender o contexto educacional em que os educando estão inseridos, bem como avaliar item de importância ao desenvolvimento desta pesquisa.

Gráfico 13 – Interdisciplinaridade e DCNEM (Item do conhecimento dos professores de Química e seu tratamento interdisciplinar)



Fonte: Pesquisa direta

Dentre as muitas necessidades que se percebe na atual sociedade, pode-se dizer que de grande importância está a manutenção da vida do planeta Terra. Este cada vez mais devastado pela exploração provocada pelo ser humano. Somente será possível mudar esta realidade quando as escolas, dentro da missão de educar, promoverem a formação de cidadãos ativos diante da realidade que se apresenta. Tudo isso demanda o perfazer de um trabalho coletivo através do diálogo entre as disciplinas, garantindo a interdisciplinaridade e a

transposição do conhecimento, onde educar para a vida permitirá aos seres humanos usarem os recursos naturais de forma sustentável.

Assim, o exercício da cidadania é o testemunho de que a convivência cotidiana deve ser levada em conta na organização do currículo escolar, onde as práticas sociais, culturais, possam integrar o exercício na formação cidadã, bem como as questões ligadas ao corpo, a saúde e ao meio ambiente.

Trabalhar os conteúdos de ciências naturais no contexto da cidadania significar trabalhar, por exemplo, projetos de tratamento de água e lixo produzido pela própria unidade escolar, promovendo atividades de incentivo a reciclagem e o reaproveitamento de materiais. Assim, o contexto mais próximo do aluno é aquele que pode ser vivenciado e amadurecido dentro da unidade escolar, onde condutas ambientalistas responsáveis conduzem a um forte protagonismo do aluno no meio imediato que é a escola e este deve se expandir para a comunidade escolar. De tal forma, para desenvolvê-las faz-se necessário compreender as questões ambientais mais próximas que se apresentam na comunidade em que o aluno está inserido.

Diante deste aspecto e da necessidade de promover ações ambientais que estimulem a preservação ambiental foi perguntado aos alunos se eles acreditam ser importante o professor de química trabalhar as questões ambientais em sala de aula. Em análise a resposta dos alunos, 90% responderam que sim. Abaixo estão listadas as justificativas apresentadas nos textos dos alunos:

- Para aprender a respeitar o meio ambiente;
- Usar o meio ambiente com sabedoria;
- Por ser um assunto crítico e por isso deve ser discutido;
- Porque o meio ambiente é importante para a vida humana;
- Para ter cuidado com o meio ambiente;
- Melhorar a aprendizagem sobre o meio ambiente (educação ecológica);
- Entender as grandes transformações ambientais.

Mediante a resposta dos alunos é possível constatar que estes estão sensíveis à necessidade de se refletir mais ativamente sobre as questões ambientais. Embora o Ministério da Educação tenha tido a preocupação de criar um PCN para tratar mais especificamente das questões ambientais enquanto tema transversal, observa-se que em relação às DCNEM este tema é trazido de forma breve no item que dialoga sobre o exercício da cidadania.

O cotidiano e as relações estabelecidas com o ambiente físico e social permite dar significado ao currículo, fazendo a ponte entre o que se aprende na escola e o que se observa no dia a dia. De tal forma, a educação para o futuro exigirá o repensar sobre documentos cada vez mais específicos que versem sobre as problemáticas ambientais a fim de amparar ações que promovem a sustentabilidade no planeta Terra.

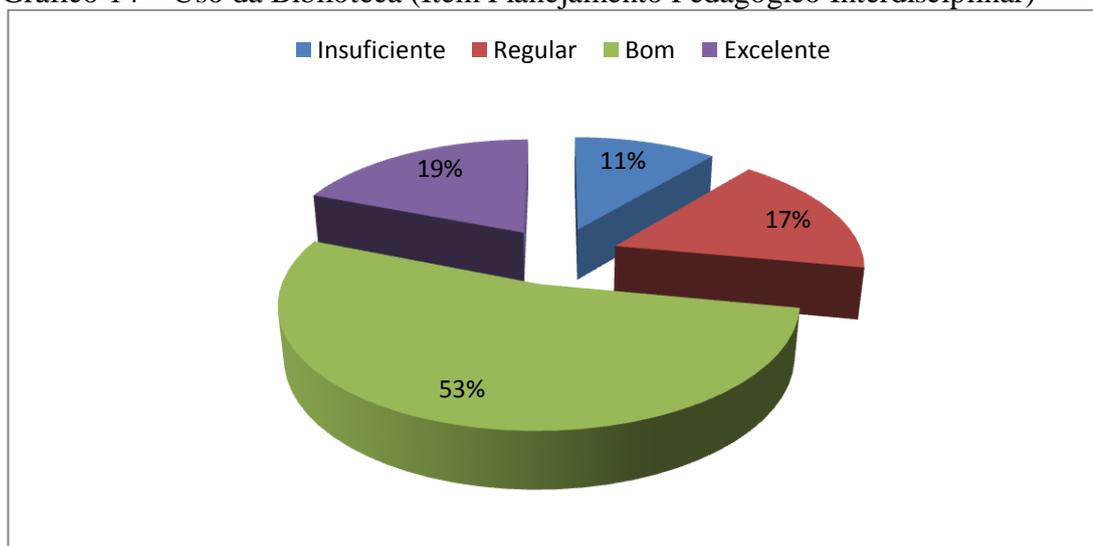
O item III do questionário trata do planejamento pedagógico interdisciplinar da escola. Os dados estão listados em cada gráfico abaixo:

A biblioteca escolar é um espaço educacional onde se encontra uma variedade de obras literárias, podendo ser usado como um espaço lúdico de construção do conhecimento. Este espaço, além de estimular a leitura, deve promover a ampliação do conhecimento abordado em sala de aula, desenvolvendo no aluno a autonomia intelectual e o pensamento crítico. Para que a biblioteca escolar desenvolva sua dinâmica de atendimento, faz-se necessário que a mesma conte com um acervo variado e significativo que proporcione o uso de múltiplas fontes de informação, desenvolvendo a criatividade do leitor, além de dinâmica de recursos e serviços.

Sabendo a importância do uso deste espaço no processo de ensino-aprendizagem, foi indagado aos alunos sobre o uso da biblioteca da escola para fins educacionais. Em análise a resposta dos mesmos, observou-se que 89% afirmaram fazer uso deste espaço para fim de ampliação do conhecimento, onde os mesmos classificaram tal uso entre regular, bom e excelente, o que permite concluir que este espaço é usado com frequência.

Os dados encontrados estão listados no gráfico 14 a seguir, demonstrando os resultados referentes ao uso do espaço da biblioteca com o objetivo de caracterizar o trabalho pedagógico desenvolvido na escola, relevante para compreender o contexto educacional em que os educandos estão inseridos e avaliar o uso e o impacto desse importante ambiente.

Gráfico 14 – Uso da Biblioteca (Item Planejamento Pedagógico Interdisciplinar)



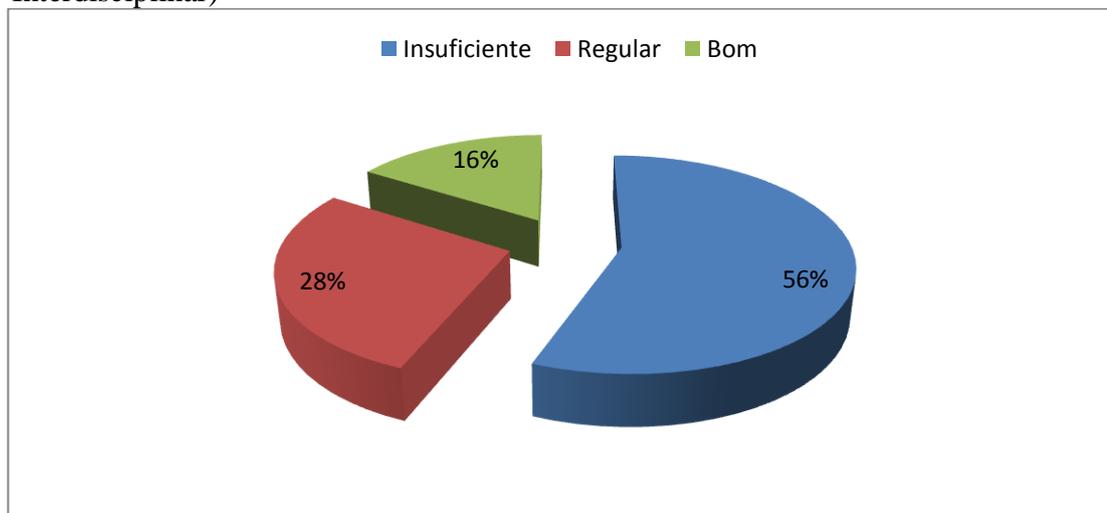
Fonte: Pesquisa direta

Assim como o espaço da biblioteca, que deve ser usado na promoção da construção do conhecimento de forma lúdica e prazerosa, o espaço do laboratório de ciências passa a ser um ambiente estimulante de construção do conhecimento, cujo exercício reúne informações trazidas em sala de aula. Através do trabalho desenvolvido no laboratório de ciências é possível demonstrar fenômenos, desenvolver habilidades como observação e medição, familiarização com instrumentos específicos da disciplina, além de conhecer ações e procedimentos específicos do método científico.

Sendo o ensino médio a etapa final da educação básica, cuja missão consiste em estimular a criatividade, o espírito inventivo e a curiosidade pelo inusitado e diante da necessidade do conhecimento e uso deste espaço pelos estudantes, foi perguntado aos alunos sobre o uso do laboratório de ciências para fins de ampliação dos conhecimentos. A partir da resposta dos alunos foi possível constatar que 56% acham insuficiente o uso deste espaço. Diante de tal constatação, percebe-se que o espaço do laboratório não está sendo usado com frequência pelo professor de química para fins de ampliação do conhecimento, o que possibilitaria ao aluno reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o meio ambiente.

O gráfico 15 a seguir apresenta o resultado de como os alunos veem o uso do laboratório de ciências em termos de complementação do conhecimento, tendo com objetivo caracterizar o uso desse espaço, relevante para compreender o contexto educacional em que os educandos estão inseridos.

Gráfico 15 – Uso do Laboratório de Ciências (Item Planejamento Pedagógico Interdisciplinar)



Fonte: Pesquisa direta

Esta resposta vai de encontro ao item onde foi perguntado aos alunos se o professor de química associa suas aulas sobre o meio ambiente às práticas de laboratório, levando em conta as ações de conservação ambiental no tratamento de descarte dos reagentes, contribuindo com práticas educativas ecologicamente corretas.

Mediante a resposta dos alunos, 94% responderam que sim estando esta ação classificada esta entre regular, boa e excelente quanto ao uso de práticas laboratoriais na compreensão das questões ambientais que se apresentam de forma interdisciplinar e contextualizada. Assim, embora quase 56% dos alunos achem insuficiente o uso do espaço do laboratório, conclui-se que em se tratando das questões ambientais este espaço, quando utilizado, seu uso é feito de modo adequado.

Além do uso da biblioteca escolar e do laboratório de ciências, outro recurso que pode ser usado pelo educador para fins de ampliação do conhecimento é a utilização do laboratório de informática educativa. Utilizar as mídias dentro das unidades escolares possibilita uma nova leitura de mundo, essencial ao exercício cotidiano, a aquisição do pensamento crítico, resultado da construção da sua própria narrativa e da percepção direta da realidade.

A escola, como ambiente privilegiado de aprendizagem, deve procurar incorporar no seu fazer pedagógico as inovações tecnológicas e científicas, cumprindo o seu papel social de forma adequada. De tal forma, quando se fala no uso de tecnologia na educação, o pensamento que surge é a ampliação das possibilidades de produzir conhecimento, divulgá-lo e compartilhá-lo. Assim sendo e considerando a suas potencialidades no sentido de ampliar a

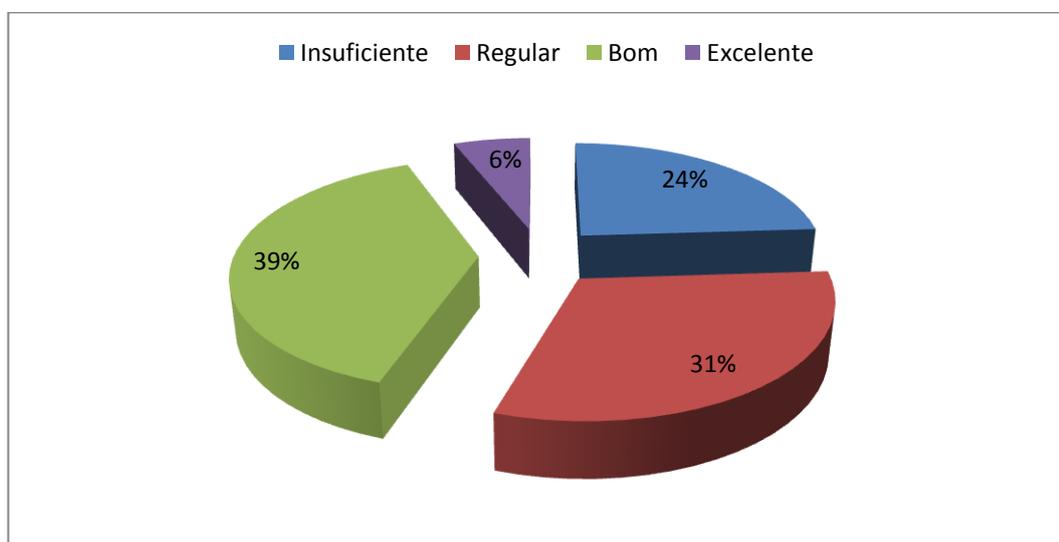
aquisição de conhecimento, tornando-o mais interativo, é que se viu a necessidade de indagar os alunos quanto ao uso deste espaço na unidade escolar em questão.

Desse modo, quando perguntado ao aluno sobre o uso desse espaço para fins de pesquisa e aprofundamento científico, 76% afirmaram fazer uso deste espaço estando este classificado entre regular, bom e excelente.

Nos últimos anos, intensificaram-se as discussões sobre a importância da aprendizagem colaborativa, mediada através do uso do computador, uma vez que os jovens desde muito cedo entram em contato com as mídias. Assim, torna-se imprescindível no ensino das ciências o uso de meio que possibilitem a aprendizagem.

O gráfico 16 demonstra como os alunos vêem o uso do laboratório de informática como ação de aprendizagem complementar, tendo o objetivo de caracterizar o uso desse espaço, relevante para compreender o contexto educacional em que os educandos estão inseridos e para avaliar o uso dessa ferramenta pedagógica.

Gráfico 16 – Uso do Laboratório de Informática (Item Planejamento Pedagógico Interdisciplinar)



Fonte: Pesquisa direta

Outra atividade que amplia a possibilidade de aprendizagem consiste na promoção de passeios culturais e científicos como forma de possibilitar ao educando o contato direto com o objeto de aprendizagem. Assim sendo, foi inquirido aos alunos sobre a iniciativa da escola na promoção de excursões, passeios culturais e estudos do meio ambiente. De acordo com os dados recolhidos a partir do questionário, 85% afirmaram que a unidade promove

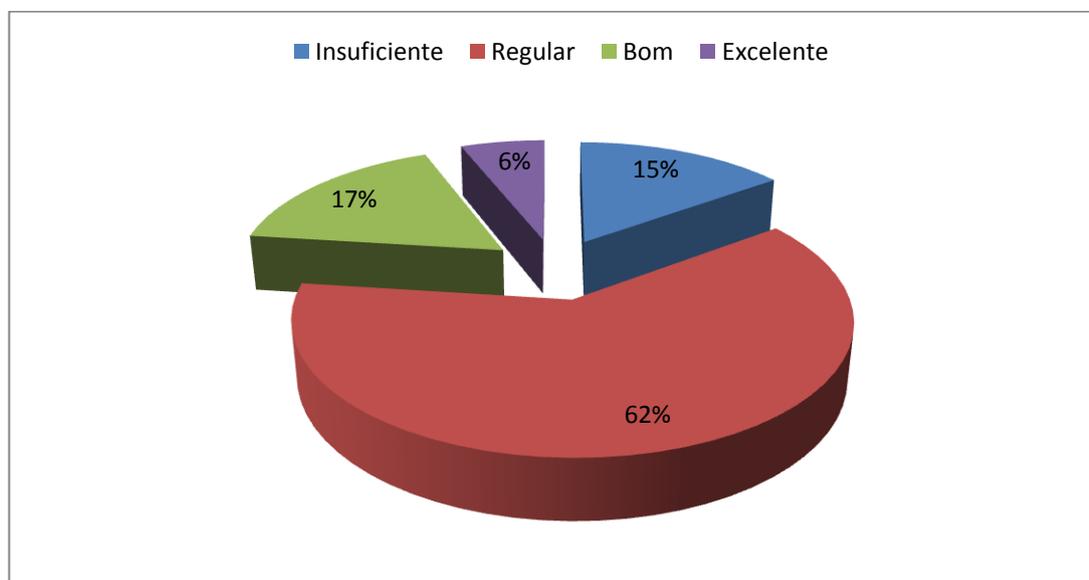
passeios culturais e científicos como forma de ampliar as possibilidades de construção do conhecimento, estando esta ação classificada entre regular, boa e excelente.

A área de ciências da natureza não deve ser entendida como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas uma construção constante da mente humana, capaz de intervir na natureza provocando contínuas transformações.

É neste sentido que o uso de aulas de campo se fundamenta promovendo uma maior interação do educando, neste caso específico, com o ensino de química e o desenvolvimento socioambiental sustentável, oportunizando o não estabelecimento de barreiras entre o conhecimento químico e as demais áreas do conhecimento.

O gráfico 17 mostra como os alunos percebem as iniciativas da escola, em conjunto com o professor de química, no que diz respeito à realização de passeios e excursões, tendo como finalidade compreender o contexto educacional em que os educandos estão inseridos, através da adoção de atividades extracurriculares que motivem o estudante a aprender.

Gráfico 17 – Promoção de Excursão e Passeios (Item Planejamento Pedagógico Interdisciplinar)



Fonte: Pesquisa direta

Em consonância as aulas de campo está a promoção e participação em feiras de ciências que busquem incentivar no educando o espírito inventivo, promovendo a significação e ressignificação do saber.

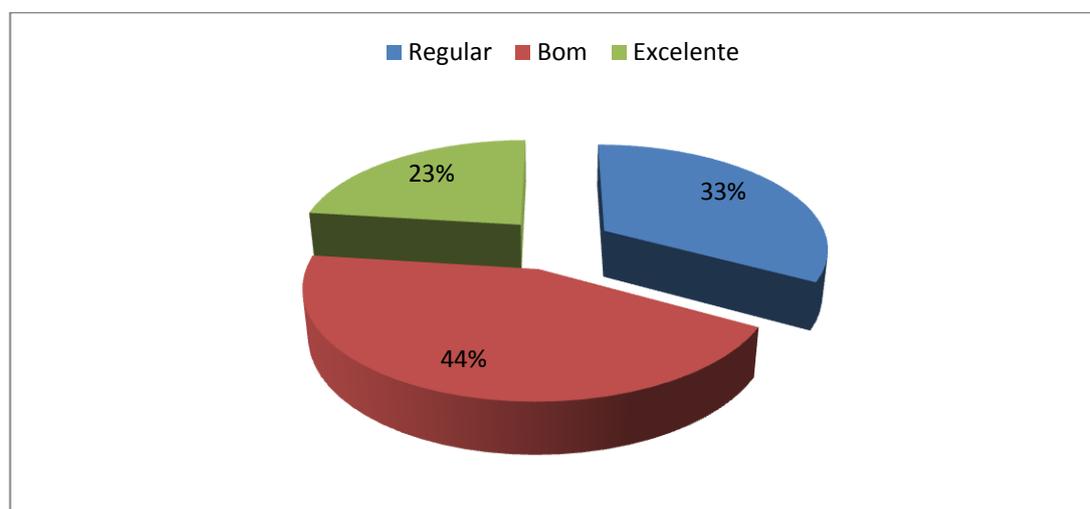
Estando as Feiras de Ciências Estaduais e Municipais vinculadas a Seara da Ciência em parceria com a Universidade Federal do Ceará e com a Secretaria de Educação, tem por objetivo estimular a investigação e a busca de conhecimento de forma cotidiana e integrada com toda a comunidade escolar, conduzida e desenvolvida pelos estudantes.

Assim, busca envolver participações ativas e práticas de alunos, na condução e avaliação do projeto e/ou revelar estratégias para envolver toda a escola, tendo em vista a apresentação de procedimentos e resultados, a busca de parcerias para a assistência científica, tecnológica e/ou pedagógica, compatível com a natureza das atividades do projeto, fornecida por instituição acadêmica ou educacional, que compartilhe com a escola interesses no desenvolvimento do projeto entre outros.

Diante de tal imperativo, viu-se a necessidade de indagar os alunos se a escola incentiva às práticas ecologicamente corretas através da participação em eventos como a feira de ciências. De acordo com os dados apresentados pelo questionário, todos os alunos afirmaram que a unidade de ensino em questão estimula a participação em eventos científicos, estando esta ação classificada entre regular, boa e excelente. A importância das aulas de laboratório e a participação em eventos científicos consistem na possibilidade de compreender e utilizar o conhecimento químico, selecionando e utilizando ideias e procedimento científicos, reconhecendo o papel da química no desenvolvimento científico e tecnológico e na preservação ambiental.

O gráfico 18 mostra como os alunos percebem a iniciativa do professor de química no que diz respeito à realização de trabalhos vinculados à feira de ciências da escola, tendo como finalidade compreender o contexto educacional em que os educando estão inseridos através da adoção de atividades que motivem o estudante ao aprendizado.

Gráfico 18 – Participação em Feira de Ciências (Item Planejamento Pedagógico Interdisciplinar)



Fonte: Pesquisa direta

Mediante a quantidade de ferramentas pedagógicas que possibilitam a ampliação do aprendizado e conseqüentemente a ação interdisciplinar, viu-se a necessidade de perguntar aos educando se a escola, em algum momento, dialogou sobre interdisciplinaridade e a necessidade de ações interdisciplinares nas práticas pedagógicas. Mediante a resposta dada pelos alunos observou-se que 80% afirmaram já ter ouvido falar em interdisciplinaridade, estando esta ação classificada entre regular, boa e excelente.

A escola em questão busca, no decorrer do ano letivo, promover atividades como torneios, gincanas, feira cultural e científica, além de projetos de liderança e direção de turma que permite ao aluno participar mais ativamente das atividades desenvolvidas pela unidade escolar em questão, promovendo o protagonismo dos alunos.

4.3.2 Sobre a aplicação do simulado de Química com Enfoque Ambiental

Na seqüência seguem as informações acerca da aplicação do simulado com questões vinculadas à temática ambiental. Assim, 40 alunos participaram da pesquisa e os dados sobre as competências e habilidades adquiridas pelos alunos podem ser observados nas tabelas a seguir e nos gráficos que seguem em seqüência.

A tabela 1 apresenta a quantidade de acertos no simulado, por número de questões e em porcentagem, quantificando os alunos que conseguiram realizar cada questão. Assim, o instrumental abaixo tem por objetivo facilitar a visualização da quantificação dos dados

referente à questão da pesquisa que trata sobre o fato de os alunos que estão concluindo a educação básica compreenderem a EA como pressupõem os PCNs e DCNEM, através do desenvolvimento do trabalho interdisciplinar em sala de aula.

Tabela 1 – Quantidade de acertos por questões (em percentagem)

QUESTÃO	ACERTO EM PERCENTUAL	Nº DE ALUNOS
1ª	27,50	11
2ª	05,00	02
3ª	62,50	25
4ª	22,50	09
5ª	42,50	17
6ª	82,50	33
7ª	15,00	06
8ª	80,00	32
9ª	15,00	06
10ª	50,00	20
11ª	25,00	10
12ª	57,50	23
13ª	12,50	05
14ª	30,00	12
15ª	50,00	20
16ª	50,00	20
17ª	25,00	10
18ª	37,50	15
19ª	57,50	23

Fonte: Pesquisa direta.

Assim, em se tratando das questões ambientais e com o objetivo de nortear a abordagem dos temas ligados ao meio ambiente, o governo federal resolveu estabelecer os PCNs destinado a trabalhar temas transversais, como é o caso das temáticas ligadas às reflexões acerca da destinação e conservação dos recursos naturais.

Dessa forma, o PCN para EA tem a seguinte estrutura: No primeiro capítulo com a reflexão acerca da questão ambiental, tratando especificamente sobre a crise ambiental em esferas globais e locais. Traz também a reflexão sobre a necessidade de sua transversalidade com as demais áreas. O segundo capítulo trata dos assuntos ligados às questões ambientais em

blocos: a natureza cíclica da natureza, sociedade e meio ambiente e manejo e conservação ambiental. A parte em anexo faz referências aos principais debates em torno da educação ambiental, além dos conceitos principais em torno da problemática ambiental.

Quando se trata das questões ambientais, as DCNEM, em seu item que trata sobre a contextualização do ensino, discorre sobre o assunto em questão afirmando que, para que o educando exerça a cidadania, este inicia tal processo na convivência cotidiana, através das práticas sociais, políticas e culturais, integrando tais experiências às experiências da vida pessoal, com questões ligadas ao meio ambiente, corpo e saúde. Afirma ainda que na vida pessoal, o contexto ligado às questões ambientais incentiva condutas ambientalistas responsáveis por um forte protagonismo, refletindo sobre o meio ambiente imediato da escola, da comunidade escolar onde o educando vive. E para desenvolver tais ações, estas devem estar interligadas às áreas das ciências, da matemática e das linguagens, promovendo a compreensão das questões ambientais, estimulando ações para resolvê-las. Assim, este ato interdisciplinar deve permitir o desenvolvimento de competências e habilidade através do entendimento acerca do impacto das tecnologias associadas às ciências naturais na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.

Por ocasião da Conferência Internacional Rio-92, reconhece-se o papel central da educação para a construção de um mundo socialmente justo e ecologicamente equilibrado, o que requer “responsabilidades individual e coletiva em níveis local, nacional e planetário”. É isso o que se espera da Educação Ambiental no Brasil, assumida como obrigação nacional pela Constituição promulgada em 1988 (PCN, 1998, p. 181).

Assim, o conceito de interdisciplinaridade em EA nos PCNs para o meio ambiente estabelece que, para que os alunos possam edificar a visão da globalidade das questões ambientais, é necessário que cada profissional de ensino seja um dos agentes da interdisciplinaridade, onde esta deve buscar a superação da visão fragmentada do conhecimento.

Em se tratando do conceito de interdisciplinaridade em EA nos DCNEM, o seu Art. 8º, na observância da Interdisciplinaridade, as escolas terão, de acordo com o item V, de integrar conhecimentos, competências e valores que permitam o exercício pleno da cidadania e a inserção flexível no mundo do trabalho, e este é complementado pelo Art. 9º na observância da contextualização, de acordo com o item II, em que as escolas devem proporcionar a relação entre teoria e prática, o que requer a contextualização dos conteúdos curriculares, promovendo o exercício da cidadania.

Em fazendo uma análise sobre o que há em comum entre os conceitos de EA nos PCNs e DCNEM, observa-se que os dois documentos dialogam sobre a necessidade de se trabalhar os conteúdos programáticos de forma contextualizada, primando pela interdisciplinaridade/transversalidade de conhecimentos, promovendo a autonomia intelectual e o exercício da cidadania.

Segundo as DCNEM (1999, p. 91), contextualizar significa inventar, reconstruir, reinventar, moldar indivíduos capazes de produzir, criar e não apenas repetir. Isto conseqüentemente leva ao exercício da cidadania que integra as práticas sociais, políticas, culturais, a vida pessoal do educando, sua vivência cotidiana, bem como as questões ligadas ao meio ambiente, corpo e saúde.

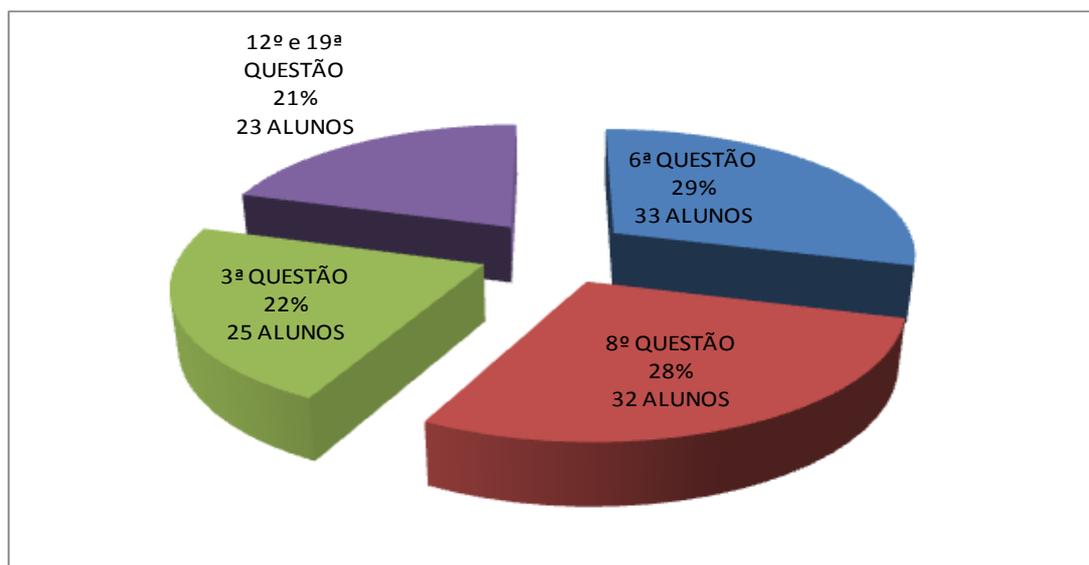
Os PCNs, neste mesmo raciocínio, afirmam que a contextualização do conhecimento conduz à aprendizagem significativa, partindo de referenciais que o aluno consegue identificar, o que permite ao educando a capacidade de compreender e intervir na realidade, numa perspectiva autônoma. Ainda segundo os PCNs para o meio ambiente, as atividades em educação ambiental são consideradas de alta relevância, pois propiciam, no âmbito do aprimoramento, o exercício da cidadania.

Assim, trabalhar na perspectiva interdisciplinar e contextualizada conduz invariavelmente a relação entre sujeito e objeto, permitindo que a aprendizagem se concretize de fato (PCN, 1999, p. 36). No entanto, percebe-se que enquanto os PCNs dispõem de um documento específico para se trabalhar as questões ambientais de forma transversal, norteando o trabalho pedagógico, as DCNEM trazem o tema meio ambiente apenas no item sobre a contextualização que trata sobre o exercício da cidadania.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, os conteúdos de Meio Ambiente foram integrados às áreas, numa relação de transversalidade, de modo que impregne toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, crie uma visão global e abrangente da questão ambiental, visualizando os aspectos físicos e histórico-sociais, assim como as articulações entre a escala local e planetária desses problemas (PCN meio ambiente, 1998, p. 193).

No gráfico 19 a seguir, observa-se que as cinco questões com maior acerto e em ordem decrescente foram: 6ª questão, com 29% de acertos, seguida da 8ª questão, com 28%, da 3ª questão, com 22% e das 12ª e 19ª questões, com 21%.

Gráfico 19 – Questões com maior quantidade de acertos



Fonte: Pesquisa direta.

Diante disso, as competências e habilidades mais apreendidas pelos alunos foram:

- **6ª questão:**

Como se observa na tabela acima, a 6ª questão contou com a maior quantidade de acertos, o que equivale a 29% dos alunos. Em analisando as competências necessárias para a resolução da referida questão, o aluno precisa desenvolver a compreensão dos múltiplos conhecimentos utilizando a visão mais contextualizada do conhecimento de química, conseguindo fazer o elo entre a teoria e a prática e relacionando esta às necessidades ambientais.

Isso nos remete à possibilidade de fazer intervenções positivas no meio ambiente de forma a garantir a sustentabilidade através da conservação e preservação dos recursos naturais. Essa tomada de decisão é possível pelo desenvolvimento das competências e habilidades abaixo relacionadas:

- ✓ **Competência de área 1** – 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.
- ✓ **Habilidade 4:** Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

✓ **Competência de área 3** – Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicas.

✓ **Habilidade 8:** 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;

✓ **Competência de área 7** – Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

✓ **Habilidade 25:** Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

Assim como a questão anterior, a 3ª e a 8ª questão, que tiveram acertos de 22% e 28% respectivamente, fazem referência ao tratamento contextualizado do conhecimento, onde o educando sai da condição de espectador passivo e passa a ser objeto de sua própria aprendizagem. Quando o educador trabalha de forma dinâmica e contextualizada, este permite a transposição didática, promovendo a aprendizagem significativa. De tal forma, os conteúdos passam a ter uma relação direta com as questões que se apresentam no dia a dia, desenvolvendo competências e habilidades por parte do aluno. Assim sendo, as competências e habilidades utilizadas para a resolução das referidas questões estão elencadas abaixo. Segundo os PCN (1998), a contextualização evoca âmbitos e dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, mobilizando competências cognitivas já adquiridas.

• **8ª questão:**

✓ **Competência de área 1** – 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.

✓ **Habilidade 4:** Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade;

✓ **Competência de área 3** – Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicas.

✓ **Habilidade 8:** 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.

• **3ª questão:**

✓ **Competência de área 1** – 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.

✓ **Habilidade 4:** Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade;

✓ **Competência de área 3** – Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicas.

✓ **Habilidade 8:** 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;

✓ **Habilidade 9:** 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.

Já as questões 12ª e 19ª contaram com a mesma quantidade de acertos, que equivale a 21%. No entanto, para que seja possível a resolução das questões pelo educando, este contou com competências e habilidades distintas. A 12ª questão se apresenta de forma contextualizada, unindo conhecimentos das áreas de química e biologia de forma interdisciplinar. De acordo com os PCN (1998), o aluno de biologia e química deve ser capacitado para julgar as intervenções do ser humano no meio ambiente de forma a aproveitar os recursos naturais de forma sustentável.

Tendo o ensino médio o grande desafio de convergir toda a comunidade escolar em torno de um projeto pedagógico que integre não só as disciplinas, mas todas as áreas do conhecimento, a transposição didática do conhecimento faz-se necessária no sentido de articular as competências e habilidades a serem desenvolvidas na perspectiva de transbordar os limites disciplinares. Assim, a seguir estão elencadas as competências e habilidades necessárias para a resolução da 12ª questão

- **12ª questão:**

- ✓ **Competência de área 4** – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

- ✓ **Habilidade 14:** Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros;

- ✓ **Competência de área 8** – Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

- ✓ **Habilidade 30:** Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente;

Já a 19ª questão trata mais especificamente do conteúdo de química. Sabendo que a memorização desmedida de fórmulas e nome de substâncias pouco contribui para a formação de competências e habilidades, a química não deve ser encarada como um conjunto de conhecimentos prontos e isolados, mas como uma construção da mente humana em contínua mudança. Assim, as aulas teóricas são importantes, pois a partir destas o educando consegue compreender os fenômenos químicos, reconhecer tendências a partir de dados experimentais, além do desenvolvimento de conexões hipotético-lógicas que possibilitem as transformações químicas.

Dessa forma, abaixo estão elencadas as competências de habilidades necessárias para a resolução da referida questão.

- **19ª questão:**

- ✓ **Competência de área 7** – Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

- ✓ **Habilidade 24:** Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas;

- ✓ **Habilidade 25:** Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

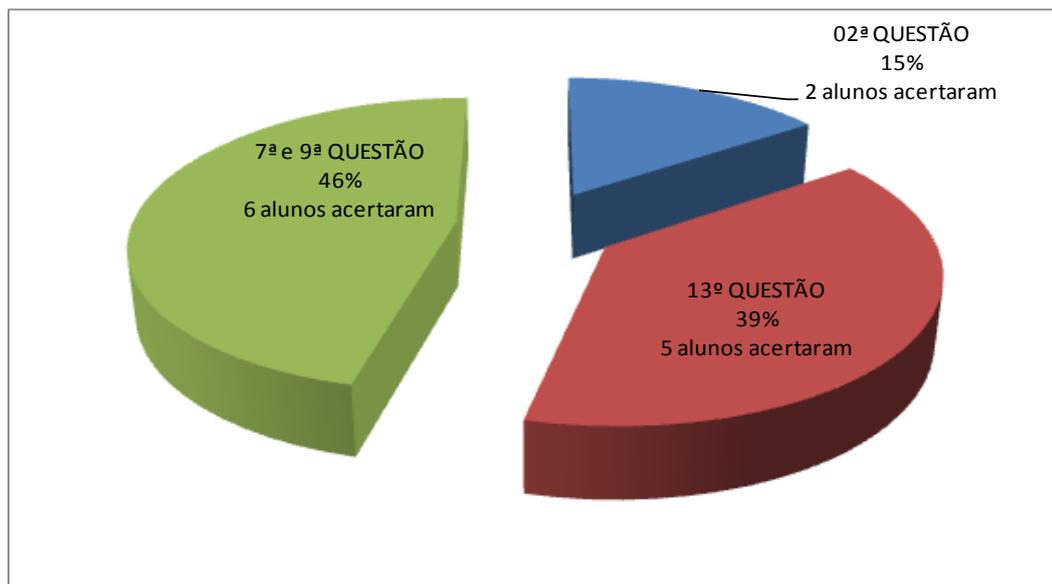
Vale ressaltar que embora a 19ª questão não se trate de uma questão de Enem, a mesma foi acrescentada pelo fato de tratar mais especificamente sobre polímeros, uma vez que os últimos vestibulares na modalidade Enem não trouxeram questões com o assunto em pauta.

Diante dos resultados obtidos, os alunos que estão concluindo o Ensino Médio na unidade escolar em questão compreendem 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, conseguindo desta forma avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Também é perceptível diante dos resultados que os mesmos conseguem associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicas, identificando etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos. Assim, o conhecimento de química que se apresentou de forma contextualizada a realidade vivenciada pelo aluno tiveram maior números de acerto como pressupõe os PCNs.

No gráfico 20, a seguir, observa-se que as quatro questões com maior quantidade de erro e em ordem decrescente foram: 7ª e 9ª questão, com 46% de acertos, seguidas da 13ª questão, com 39% e da 2ª questão, com 15%.

Gráfico 20 – Questões com maior quantidade de erros



Fonte: Pesquisa direta

Diante disso, as competências e habilidades menos apreendidas pelos alunos foram:

Na 7ª e 9ª questão, observa-se em seu texto um tratamento mais específico em relação ao conteúdo de química, apresentando-se de forma pouco contextualizada. Nesta questão faz-se necessário, para a sua resolução, que o educando compreenda procedimentos próprios da química, bem como sua aplicabilidade. De tal forma, observa-se a partir do gráfico em questão que apenas 06 alunos (15% do total de alunos) acertaram a referida questão. Assim, diante dos dados exposto, percebe-se que as questões pouco contextualizadas, cuja resolução depende de conteúdos mais específicos da disciplina, apresentaram uma menor quantidade de acertos. Abaixo estão elencadas as competências e habilidades necessárias para a resolução da referida questão.

- **7ª questão:**
 - ✓ **Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.
 - ✓ **Habilidade 18:** Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.
- **9ª questão:**

✓ **Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

✓ **Habilidade 19**: Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental;

✓ **Competência de área 7** – Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

✓ **Habilidade 27**: Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

De uma forma geral os alunos demonstram determinada “aversão” à área de ciências da natureza, afirmando que os seus conteúdos são de difícil compreensão. Esta informação se confirma quando o tratamento da questão exige do aluno conhecimento específico em relação ao conteúdo proposto.

A aprendizagem significativa pressupõe a existência de um referencial que permita ao educando se identificar com a questão proposta. Essa postura visa gerar a capacidade de compreender e intervir na realidade, numa perspectiva autônoma. Da mesma forma que a 7ª e a 9ª questão, a 13ª questão e a 2ª questão vão exigir do educando conhecimento sobre código e nomenclatura de compostos, identificar e analisar gráficos, caracterizar materiais que são procedimentos próprios das ciências naturais. Assim, como pressupõe as DCNEM no item que fala sobre a necessidade da contextualização e do trabalho interdisciplinar, o professor da área de ciências da natureza, deve procurar incorporar metodologias que vislumbrem a compreensão do conteúdo por parte do educando, evitando que o mesmo use processos como memorização para a compreensão do conteúdo. Abaixo estão elencadas as competências e habilidades necessárias para a resolução da 13ª e 2ª questão.

• **13ª questão:**

✓ **Competência de área 7** – Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

✓ **Habilidade 24**: Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas;

✓ **Habilidade 25:** Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

• **2ª questão:**

✓ **Competência de área 5** – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

✓ **Habilidade 17:** 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;

✓ **Competência de área 7** – Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

✓ **Habilidade 27:** Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

Diante dos resultados obtidos, observa-se que os alunos que estão concluindo o Ensino Médio na unidade escolar em questão não compreendem os métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e como aplicá-los em diferentes contextos, não conseguindo 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.

Isso pode ser confirmado quando mais de 70% dos alunos classificaram entre insuficiente e regular o uso do laboratório de ciências para fins de pesquisa e aprofundamento didático ou quando perguntado ao aluno se o professor de química trabalha de forma interdisciplinar conforme pressupõem as DCNEM e 22 alunos (61%) classificaram entre insuficiente e regular o conhecimento sobre a interdisciplinaridade dentro das DCNEM.

Também este dado se evidencia quando os alunos classificaram entre regular e bom a associação que os professores fazem de suas aulas e estudos dos estudantes sobre o meio ambiente a passeios e aulas de campo, ajudando-os a identificar-se como parte integrante da natureza, percebendo os processos pessoais como elementos fundamentais para uma atuação criativa, responsável e respeitosa em relação ao meio ambiente.

Assim, quando aluno classifica entre insuficiente e regular o uso do espaço do laboratório de ciências para fins de aprofundamento didático, este dado reflete sobre a

necessidade da contextualização que o professor de química deve desenvolver aliando a química as necessidades ambientais de forma transversal, levando em conta as ações de conservação ambiental no tratamento de descarte dos reagentes, contribuindo com práticas educativas ecologicamente corretas.

É perceptível diante dos resultados que os alunos não se apropriaram dos conhecimentos da química para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas. Isto implica na falta de habilidade em utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

As competências mais apreendidas pelos educandos foram:

- ✓ Competência de área 1: 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;
- ✓ Competência de área 3: Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicas.

De tal forma, as questões que apresentaram maior transversalidade, como é o caso das questões ligadas a problemas mais presentes no cotidiano do educando e que não exigiam conhecimentos mais específicos relacionados ao conteúdo de química, percebe-se que foram bem apreendidas. Os alunos conseguiram, diante dos resultados expostos, compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas e perceber seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade. Conseguiram ainda avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade, bem como associar as intervenções que resultam na degradação ambiental.

As competências menos apreendidas pelos educandos foram:

- ✓ Competência de área 5: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos;
- ✓ Competência de área 7: Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

De acordo com os dados obtidos a partir do questionário aplicado com os alunos, observa-se que aproximadamente 90% da turma classificou entre regular e bom o trabalho interdisciplinar realizado entre os professores da área de ciências da natureza, embora 70% dos alunos classifiquem entre insuficiente e regular o uso do espaço do laboratório para fins de aprofundamento teórico.

A partir dos dados apresentados, percebe-se que o espaço do laboratório não está sendo usado pelo professor de química para fins de ampliação do conhecimento, e que poderia auxiliar na contextualização do conhecimento mais específico da química. Além disso, as competências e habilidades fundamentais dispostas pelas DCNEM não foram alcançadas, uma vez que o educando não conseguiu perceber a relação interdisciplinar do que se aprende em sala de aula com a realidade da vida cotidiana. E isso é constatado nas competências não apreendidas pelos alunos e expostas acima.

A química é um importante instrumento na construção da cidadania, uma vez que a sociedade encontra-se cada vez mais globalizada e isso exige do cidadão o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos, desenvolvendo valores, habilidades e competências em relação ao conhecimento apreendido (BRASIL, 1999)

O PCN voltado para as questões ambientais também traz em seu texto o discurso sobre a necessidade da transversalidade dos conteúdos como forma de integrar as diversas áreas do conhecimento, possibilitando o uso do conhecimento escolar na vida extraescolar, refletindo e atuando conscientemente em torno de uma educação que prima por valores e atitudes em todas as áreas, permitindo que a perspectiva político-social se expresse no trabalho pedagógico, orientando as questões epistemológicas dos conteúdos.

Contextualizar o conhecimento significa assumir a relação entre sujeito e objeto, retirando o aluno da condição de expectador, promovendo a transposição do conhecimento, conduzindo a aprendizagem significativa, estabelecendo uma relação de reciprocidade com o objeto de estudo (BRASIL, 1999)

Assim, o ensino de química torna-se mais contextualizado quando arrimado às várias práticas e necessidades sociais, embora se saiba que nem sempre é possível albergar todo o conhecimento de forma que este seja apreendido a partir da realidade cotidiana do aluno. Outra forma de contextualizar o conhecimento seria a partir a inter-relação com outras áreas do saber, trabalhando desta forma o conceito de interdisciplinaridade.

Assim, chega-se à conclusão de que a contextualização dos conteúdos de química propostos pelas DCNEM não estão se efetivando de fato, uma vez que o aluno não consegue

fazer a ponte entre a teoria mais específica da química e os fatos cotidianos. Por outro lado, as questões de química relacionadas de forma mais contextualizada às suas vivências diárias são mais bem apreendidas pelos alunos, o que se justifica pelo fato de se aliar o conhecimento prático ao teórico (contextualização), como propõem os PCNs e DCNEM.

4.4 Produto Educacional

Diante da necessidade de se refletir sobre a sustentabilidade ambiental, as práticas interdisciplinares surgem como ferramentas pedagógicas auxiliares no processo de tomada de consciência que deve ocorrer com o educando durante sua vida escolar. Como pressupõem os PCNs e DCNEM, a proposta interdisciplinar consiste em estabelecer ligações de complementaridade e interconexões entre os conhecimentos e é nesse sentido que o currículo deve garantir ao educando a compreensão da relação entre conhecimento teórico e a aplicação prática dele em sua vivência cotidiana, permitindo que o aluno seja protagonista em sua própria aprendizagem. Neste sentido, foi desenvolvido o presente texto sobre “Práticas laboratoriais e o ensino de química: uma abordagem a partir do ensino por investigação” com o fito de leva professores e alunos a utilizarem as práticas laboratoriais de modo crítico e reflexivo.

4.4.1. Práticas laboratoriais e o ensino de química: uma abordagem a partir do ensino por investigação

A química constitui uma área do conhecimento que em diversos momentos permite o diálogo interdisciplinar com as mais diversas áreas. Nesse sentido, as práticas de laboratório de química têm por função despertar no educando o interesse pelo assunto a ser trabalhado, uma vez que o aluno tem a oportunidade do contato direto como o objeto a ser estudado, promovendo a construção do conhecimento de forma lúdica. De tal forma, as práticas de laboratório, além de promoverem o desenvolvimento de competências e habilidades por parte dos alunos, como pressupõem os PCNs e DCNEM, possibilitando a ressignificação do espaço e a relação com este,

Contribuem para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade local e global. Para isso, é necessário que, mais

do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos. E esse é um grande desafio para a educação (PCN, 1997, p. 187).

Conforme Saraiva (2013, p. 172), as atividades laboratoriais alternativas priorizam o contexto histórico, repensando as relações entre sociedade e natureza, discutindo assuntos como, por exemplo, a desigualdade social e seu elo com as questões ambientais. Assim sendo, as práticas de laboratório de química com enfoque ambiental visam promover reflexões que levarão o educando a refletir conscientemente sobre suas ações, onde este deve se perceber como extensão do meio, capaz de atuar ativamente neste espaço, observando que todos os prejuízos que são causados ao espaço natural vão refletir sobre a vida humana que habita o planeta Terra. Conforme os PCNs (1999), o tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo, promovendo a aprendizagem significativa.

O conteúdo de Química, para a grande maioria dos alunos, sempre se apresentou como um assunto de difícil compreensão e, ao longo dos últimos anos, tem-se procurado contextualizar tais conhecimentos, como propõem os PCNs e DCNEM. Assim, a aplicação da técnica de pesquisa se caracteriza pelo método indutivo onde foi feito o estudo de campo para verificar se os alunos ao final da educação básica têm os conhecimentos básicos de EA como pressupõe os PCNs e DCNEM. De acordo com as informações trazidas no próximo capítulo, os alunos que estão concluindo o Ensino Médio na unidade escolar em questão não compreendem os métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e não conseguem aplicá-los em diferentes contextos, não conseguindo relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como textos discursivos, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica. Nesse sentido, a sugestão das práticas de laboratório surge como instrumento pedagógico capaz de auxiliar o educador e o educando no processo de construção do conhecimento interdisciplinar e contextualizado.

Assim, o ensino de química atualmente se caracteriza pela busca da resolução de situações-problemas que se apresentam no cotidiano do educando promovendo uma aprendizagem que passe a ter significado para o mesmo no seu dia a dia. Chassot (1993) adverte sobre a importância de se ensinar Química dentro de uma concepção em que se destaque o papel social da mesma na busca da resolução de problemas que se apresentam na realidade vivenciada pelo educandos. Cabe ao professor, através do desenvolvimento do seu

papel de agente transformador, promover e despertar no aluno a capacidade de intervir e melhorar a realidade do planeta através do conhecimento científico.

Nesse contexto, estudar questões relacionadas a problemáticas ambientais possibilita aos alunos uma reflexão crítica sobre o mundo. Chassot (1993, p. 30) afirma ainda que “A química também é uma linguagem, assim, o ensino de química deve ser um facilitador da leitura do mundo. Desse modo, ensina-se química para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”.

O ensino de química deve então ser caracterizado pelo estudo por investigação, onde educador e educando são motivados a refletir conjuntamente sobre problemas que se apresentam nas comunidades local e global e, dessa forma, são levados a buscar soluções para as mesmas. Nesse sentido, a utilização da experimentação apresenta-se como ferramenta indispensável ao Ensino de Química, principalmente aquelas que apresentam caráter investigativo. O presente trabalho teve então como proposta possibilitar reflexões sobre o Ensino de Química através da sugestão de práticas de laboratório, objetivando uma maior aprendizagem de conteúdos de Química, através de experimentos envolvendo análises de práticas laboratoriais com enfoque ambiental.

Conforme declara Stuart *et al* (*apud* Ferreira, 2012, p. 02) “o ensino das ciências em uma abordagem problematizadora amplia os conhecimentos dos estudantes para outros, como os procedimentais e os atitudinais”. Nesse contexto, Chassot (1993) chama a atenção para as diferentes leituras do mundo, possibilitada às pessoas pelo conhecimento químico quando trabalhado de forma interdisciplinar e contextualizada a realidade do aluno. Essa visão mais ampla permite que os indivíduos integrem-se à sociedade de forma mais ativa e consciente. Assim, com o conhecimento científico à sua disposição, cada indivíduo atua de forma específica sobre a natureza, modificando-a e modificando-se, segundo as teses do pensamento dialético.

É nesse contexto que estudos mostram que o ensino de Química, quando trabalhado de forma tradicional, centralizando-se na simples memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos, totalmente desvinculados do dia-a-dia e da realidade em que os alunos se encontram, torna-se uma disciplina maçante, fazendo com que os próprios estudantes questionem o motivo pelo qual estão estudando. Nesse contexto, o desafio do ensino de química e do professor da disciplina na visão de educar para mundo, deve levar o educador a aperfeiçoar-se, fazendo uso de situações-problemas na sua prática pedagógica, motivando no

aluno o sentimento de descoberta junto com o auxílio da experimentação, para que ele possa responder aos questionamentos que surgem antes e depois da investigação.

Observou-se a partir da análise dos questionários que as questões que apresentaram maior transversalidade, como é o caso das questões ligadas aos problemas mais presentes no cotidiano do educando e que não exigiam conhecimentos mais específicos relacionados ao conteúdo de química, foram mais bem apreendidas. Esse resultado se ampara na constatação de que 80% dos alunos responderam que o professor de Química trabalha de forma interdisciplinar com as outras disciplinas das áreas de ciências da natureza (Física, Biologia e Matemática). Já as questões que exigiam o conhecimento de assuntos mais específicos, bem como as competências e habilidades fundamentais dispostas pelas DCNEM não foram alcançadas, uma vez que o educando não conseguiu perceber a relação interdisciplinar do que se aprende em sala de aula com a realidade da vida cotidiana.

Assim, o Manual de Práticas Pedagógicas em Educação Ambiental Aplicado ao Ensino de Química foi criado com o objetivo de auxiliar na contextualização do conteúdo de Química, como propõem as DCNEM, a fim de que o aluno consiga fazer a ponte entre o que se aprende na teoria e os fatos cotidianos. Ele é composto de oito práticas de Química com conotação ambiental, onde cada uma das práticas divide-se nas seções que seguem: do conteúdo de química com as competências e habilidades a serem desenvolvidas, do conteúdo de educação ambiental, objetivos, material e método, atividades programadas e as questões de Enem.

Segue abaixo a lista de práticas trazidas em anexo:

- Reciclagem de papel;
- Reciclagem de óleo residual;
- Reciclagem de Lixo Radioativo: uso de pilhas e baterias;
- Buraco ou espaçamento na Camada de Ozônio;
- O Uso do Petróleo: Fabricação de Manufaturados e os problemas ambientais;
- Reaproveitamento do Pó de Pneu: processo de vulcanização da borracha.

Em resumo, a experiência docente tem mostrado aos educadores que o conteúdo de Química é mais bem apreendido pelo aluno quando este tem a possibilidade de exercitá-lo na prática. Assim, o presente livro de práticas educativas sobre EA, associado ao ensino de Química, dirigido para o Ensino Médio, com o uso de práticas laboratoriais, tem em vista

levar os alunos a compreenderem a problemática da EA nos termos exigidos pelos PCNs e DCNEM.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A época atual é marcada pelo individualismo exacerbado de uma sociedade que prima pela busca incessante do lucro desmedido, em que a natureza e seus recursos são explorados ao limite de colocar a humanidade numa situação de constrangimento dos recursos naturais a ponto limite de sua exploração predatória. Assim, ao longo da história tem-se assistido a crescente preocupação com a conservação dos recursos naturais e a defesa de um desenvolvimento sustentável, pautado numa produção de riqueza que preserve o meio ambiente como patrimônio a ser conservado para as futuras gerações.

Neste sentido, a exploração da natureza remonta desde a antiguidade, quando o homem busca os meios de sua sobrevivência. Essa exploração é agravada com o surgimento da sociedade capitalista e o agressivo desenvolvimento de seus meios de produção, fundados na ciência e na tecnologia, levando a exploração aos limites de suas possibilidades. Portanto, o desafio que, então, o debate assumido pelos governos, ONGs e sociedade civil organizada tem sido no sentido da promoção de um modelo de desenvolvimento econômico sustentável que consiga promover o bem estar social ao tempo que preserva o meio ambiente.

A história do Brasil tem demonstrado exemplos de desenvolvimento predatório dos seus recursos naturais desde à época de sua colonização à atualidade. Esse debate em torno da necessidade de um novo modelo de desenvolvimento chega ao Brasil de modo mais efetivo a partir de 1992, com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92) no Rio de Janeiro (Brasil), também chamada de Cúpula da Terra, cujo resultado foi a elaboração da Agenda 21.

Esse debate, no Brasil, pouco foi assumido historicamente como uma tarefa educativa da escola. Apesar de o tema existir periféricamente desde 1973, através de um discurso sobre Educação Ambiental (EA), pautada numa abordagem interdisciplinar e na contextualização do conhecimento a partir da realidade do educando. Esses são os princípios orientadores da EA no Brasil que toma forma normativa nos PCNs e DCNEM, com vistas à promoção de uma consciência ecológica preocupada com a proteção da natureza, amparada na defesa de um desenvolvimento sustentável.

Com tal orientação a EA assume a abordagem interdisciplinar, buscando as relações de fronteira entre cada disciplina, inserindo a EA a partir da narrativa do desenvolvimento das habilidades e competências necessárias à construção da consciência ecológica.

Neste contexto, respondendo a questão de pesquisa que trata do conceito de interdisciplinaridade em EA nos PCNs, pode-se mensurar que apontam para uma concepção de escola e de ensino com o objetivo de apresentar um conhecimento mais próximo do cotidiano, tirando a ênfase do ensino centrado na resposta para o eixo da pergunta, logo problematizando, contextualizando e analisando o conhecimento numa perspectiva interdisciplinar.

No que se refere à concepção de EA nos PCNs, apresenta-se como um tema transversal e realizada através de tópicos de disciplinas, logo assumindo a perspectiva de uma abordagem interdisciplinar numa perspectiva ontológica de análise da relação entre o ser humano e a natureza.

No que se refere à questão que trata do conceito de interdisciplinaridade em EA nas DCNEM, a exemplo dos PCNs, se orientam também por uma abordagem pautada na contextualização do ensino e na interdisciplinaridade. Entretanto, sua abordagem se aproxima mais de uma perspectiva histórica ao assumir a narrativa de um ensino para o exercício da cidadania, através das práticas sociais, políticas e culturais, integrando tais experiências as experiências da vida pessoal, com questões ligadas ao meio ambiente. Neste sentido, rompe com a perspectiva ontológica dos PCNs. E assim responde-se a questão sobre o que há em comum entre os conceitos de EA nos PCNs e DCNEM.

Entretanto, as diferenças de concepção de EA nos PCNs e nas DCNEM são assintomáticas, e assim respondem-se as questões que tratam de explicitar o que há de divergente entre os conceitos de EA nos PCNs e DCNEM, o que significa um avanço entre os conceitos de EA nos PCNs e DCNEM e como os conceitos de EA nos PCNs e DCNEM se refletem no fazer educativo da escola. Aliás, nos referidos documentos a educação e, portanto a EA têm por objetivo o desenvolvimento da autonomia intelectual e o pensamento crítico do aluno, estimulando a sensibilidade, o espírito inventivo, a capacidade de refletir e mudar a realidade a partir de reflexões sobre as problemáticas que se apresentam na sociedade contemporânea, valorizando a qualidade de vida e o exercício da liberdade e da cidadania.

Já a questão de pesquisa relativa a se os alunos que estão concluindo o Ensino Médio têm os conhecimentos básicos sobre a EA nos termos propostos pelos PCNs e DCNEM, pode-se verificar que eles vivenciam a educação escolar de modo relativamente integral e isso influenciou, por um lado, de modo significativo na apreensão positiva do conteúdo de EA nos termos dos documentos normativos elencados. Provavelmente esta característica lhes permite ter uma percepção melhor da educação numa perspectiva

contextualizada e interdisciplinar, por conta do tempo para reflexão acerca dos conteúdos e a realidade social, dada ainda forma como os conteúdos são abordados na escola, como pode se verificar nos resultados a seguir.

Por outro lado, é perceptível que os professores de química de modo quase unânime vem adotando a docência numa perspectiva contextualizada e interdisciplinar, conforme proposto nos PCNs e DCNEM. Neste sentido, a abordagem de temas relativos ao meio ambiente através da EA tem promovido a aprendizagem dos alunos, bem como a consciência ambiental, apesar de a EA não ser uma disciplina, mas ser tratada, no currículo, como tem transversal. Desse modo a questão central de pesquisa é respondida afirmativamente, ou seja, que os alunos que estão concluindo o Ensino Médio têm os conhecimentos básicos necessários sobre a EA nos termos propostos pelos PCNs e DCNEM, bem como desenvolveram uma consciência ambiental que lhes permitem exercer sua cidadania na vida social em defesa de um desenvolvimento sustentável que afirme o homem sem, contudo negar a natureza.

Além disso, a escola adotar uma postura pedagógica de assumir a contextualização e a interdisciplinaridade, particularmente em EA potencializa a que o professor cumpra o seu papel de repassar aos alunos uma formação que lhes permite desenvolver uma consciência ambiental que lhes conduzam ao exercício da cidadania. Reforçando, portanto a resposta à questão de pesquisa anteriormente mensurada.

Finalmente, no que se refere à potencialidade didática do uso do laboratório química foi verificada através de pesquisa de campo discutidas no corpo da dissertação que seu uso se associado a uma abordagem interdisciplinar e contextualizada com foco numa abordagem investigativa levando o aluno à refletir acerca do conteúdo, pode potencializar à melhoria da qualidade da aprendizagem do aluno sobre os conteúdos específicos de Química.

A presente pesquisa finaliza-se com a percepção de ser um trabalho inacabado. Apesar de ter lançado luzes indicadoras de um caminho exitoso de se trabalhar a EA na prática pedagógica dos professores de química e nas ações educativas da escola com resultados positivos mensuráveis. Aquela ainda peca pela pouca efetividade no uso dos laboratórios como ferramenta pedagógica potencializadora do ensino que Química. Neste sentido, essa pesquisa suscita outros questionamentos, como: Qual o lugar pedagógico do laboratório no ensino-aprendizagem de Química? Como o laboratório pode potencializar a melhoria do ensino e da aprendizagem em Química? Qual o lugar pedagógico do laboratório no Projeto Político Pedagógico da escola? São, portanto algumas questões suscitadas que

merecem a atenção de novas pesquisas que não cabem num discurso de uma defesa apaixonada dos laboratórios nem de uma análise que se ampare numa feliz coincidência entre o real e discurso.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. Interdisciplinaridade e Matemática. In: FAZENDA, I. **O que é Interdisciplinaridade?** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

ASSUMPÇÃO, I. Interdisciplinaridade, uma tentativa de compreensão do fenômeno. In: FAZENDA, Ivani (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 1999. p. 23-26.

BRANDÃO, G. K. L. LEITE, R. C. M. Semeando Conhecimentos: a horta escolar como espaço didático. In: Lima, I. B. **Didática, Educação Ambiental e Ensino de Ciências e Matemática: múltiplos olhares**. Ceará: UECE, 2013.

BRASIL, **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente – Agenda 21** – Ed. Câmara dos Deputados – Brasília: 1995.

BRASIL, 2000. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>> Acesso em: 28 Ago. 2014.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: temas transversais**. Brasília: MEC/SEB, 1998.

_____. Secretaria de Ensino Médio. **Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio: química**. Brasília: MEC/SEB, 1999.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: O que é – O que não é**. Petrópolis: Vozes, 2012.

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. 1. ed. São Paulo: Gaia, [1962] 2012.

CAÚLA, B.; OLIVEIRA, F. **Agenda 21 Local e a Transversalidade da Educação Ambiental à luz da Lei Nº 9.795/99**. XI ENGEMA – Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Curitiba, 19-21 Nov., 2007. Disponível em: <<http://engema.up.edu.br/arquivos/engema/pdf/PAP0324.pdf>>. Acesso: 20, out. 2012.

CHASSOT, A. **A educação no ensino da química**. 3. ed. Ijuí, RS: Unijuí, 1993

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**, 6.ed. São Paulo: Gaia, 2000.

ELIAS, M. C. FELDMANN, M. G. A Busca da Interdisciplinaridade e Competência nas Disciplinas dos Cursos de Pedagogia. In: Fazenda, I. **Práticas Interdisciplinares na Escola**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ETGES, N. J. Ciência, Interdisciplinaridade e Educação. In: JANTSCH, A.P. BIANCHETTI, L. **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. 6. ed. São Paulo: Loyola, [1991] 2007.

FAZENDA, I. Interdisciplinaridade: definição, projetos, pesquisa. In: Fazenda, I. **Práticas Interdisciplinares na Escola**. 12.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FERREIRA, M. E. M. Ciência e Interdisciplinaridade. In: Fazenda, I. **Práticas Interdisciplinares na Escola**. 12.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FRANCISCHETT, M. **O entendimento da interdisciplinaridade no cotidiano**. Colóquio promovido pelo Programa de Mestrado em Letras da UNIOESTE – Cascavel, 2005. Disponível em: <<http://www.bocc.ubi.pt/pag/francishett-mafalda-entendimento-da-interdisciplinaridade.pdf>> Acesso em: 01 Ago. 2014.

FRIGOTTO, G. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. In: JANTSCH, A.P. BIANCHETTI, L. **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9.ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

FOLLARI, R. A. Algumas Considerações Práticas sobre Interdisciplinaridade. In: JANTSCH, A.P. BIANCHETTI, L. **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

GUSDORF, G. **A Fala**. Trad. De João Morais Barbosa. Porto, Despertar, 1970.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e responsabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, março/2003

JAPIASSU, H. A atitude interdisciplinar no sistema de ensino. **Revista Tempo Brasileiro**, Rio de Janeiro, n. 108, p. 83-94, jan./mar. 1992.

_____. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976. 220 p.

LAYRARGUES, P. P. **Educação Ambiental como Compromisso Social: o desafio da superação das desigualdades**. In: Loureiro, C. F. B. Layrargues, P. P., Castro, R. S. **Repensar a Educação Ambiental**, 2009.

LIMA, G. O Discurso da Sustentabilidade e suas implicações para a Educação. **Ambiente & Sociedade** – v. 6, n. 2, p. 99-119, jul./dez. 2003.

LOPES, Uaçaí de M. TENÓRIO, Robinson M. **Educação como Fundamento da Sustentabilidade**. Salvador: EDUFBA, 2011.

LOPES, G. S. PARENTE, J. C. B. A Questão do Lixo Trabalhada em Aula de Educação Ambiental para Turmas de Ensino Fundamental em Fortaleza. In: Lima, I. B. **Didática, Educação Ambiental e Ensino de Ciências e Matemática: múltiplos olhares**. Ceará: UECE, 2013.

LOUREIRO, C. F. B. LAYRARGUES, P. P., CASTRO, R. S. **Repensar a Educação Ambiental**, 2009.

LUCK, Heloisa. **Pedagogia Interdisciplinar**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

MARTINS, 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**. Ceará: UECE, 2013.

MENDONÇA, Rita. **Meio Ambiente e Natureza**. São Paulo: Senac, 2012.

MOLON, Susana Inês. **As contribuições de Vygotsky na Formação de Educadores Ambientais**. In: Loureiro, C. F. B. Layrargues, P. P., Castro, R. S. **Repensar a Educação Ambiental**, 2009.

PALMA, C.; NETO, F.; OLIVEIRA, T. **Direito Ambiental: efetividade e outros desafios**. São Paulo: Lexmagister, 2012.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização**. Rio de Janeiro, 2006.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.pnuma.org.br/>> Acesso em 23 de setembro de 2013.

QUINTAS, J. S. Educação no processo de gestão ambiental pública: a construção do ato pedagógico. In: LOUREIRO, C. F. B. LAYRARGUES, P. P. CASTRO, R. S. **Repensar a Educação Ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009.

SALVIANO, A. B. **Velocidade de Reação: uma abordagem investigativa**. (Monografia Apresentada à Faculdade de Educação). Universidade Federal de Minas Gerais. Especialização em ensino de ciências por investigação. Belo Horizonte – MG. 2007.

SANTOS, G. C. S. Formação de Professores como Produção Subjetiva: propondo reflexões e diálogos. In: Lima, I. B. **Didática, Educação Ambiental e Ensino de Ciências e Matemática: múltiplos olhares**. Ceará: UECE, 2013.

SANTOS, S. 2006. Critérios para avaliação didáticos de Química para o Ensino Médio. 233f. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto de Química e Instituto de Física, Universidade de Brasília, Brasília.

SANTOS, E. **Química Nova Interativa**. Disponível em: <<http://qnint.sbq.org.br/agua/>> Acesso em: 5 maio. 2012.

SILVA, A. M. **Trabalhos Científicos: Organização, Redação e Apresentação**. Fortaleza: EDUECE, 2003.

SARAIVA, K. M. R. O Uso de Equipamento Alternativo no Ensino – Aprendizagem de Educação Ambiental. In: Lima, I. B. **Didática, Educação Ambiental e Ensino de Ciências e Matemática**: múltiplos olhares. Ed. UECE, 2013.

SILVA, E. **História do direito ambiental brasileiro**. Disponível em: <http://www.moraesjunior.edu.br/pesquisa/cade5/historia_direito.doc>. Acesso em: 18 jun. 2014.

SILVA et. al. **O ensino de Química e sua relação com o meio ambiente**: análise qualitativa da água como meio de investigação e reflexão. IV Encontro Nacional de Ciências da Saúde e do Ambiente. Niterói, 2014.

SEVERINO, A. J. O Uno e o Múltiplo: o sentido antropológico do interdisciplinar. In: JANTSCH, A.P. BIANCHETTI, L. **Interdisciplinaridade**: para além da filosofia do sujeito. 9.ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

THIESEN, J. A interdisciplinaridade como um movimento de articulação no processo ensino-aprendizagem. **PerCursos**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 87-102, jan./jun. 2007.

WALLNER, F. Sete Princípios da Interdisciplinaridade no Realismo Construtivista. In: JANTSCH, A.P. BIANCHETTI, L. **Interdisciplinaridade**: para além da filosofia do sujeito. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

Prezado participante,

Este questionário atende a três objetivos: **(1)** conhecer o seu perfil socioeconômico; **(2)** conhecer o tratamento interdisciplinar que seus os professores de química deram, em suas aulas, com relação à “educação ambiental” e, finalmente, **(3)** se a(s) escola(s) onde estudou estimulava o ensino interdisciplinar em “educação ambiental”, conforme apregoadado pelos PCNs e DCNEM.

1 - PERFIL DOS PESQUISADOS

1. Qual o seu sexo?

- (A) Feminino
(B) Masculino

2. Qual a sua idade?

- (A) Até 17 anos e 23 anos (B) 18 anos (C) 19 anos (D) Entre 20 e 23 anos
(E) Entre 24 e 27 anos ou mais (F) Entre 28 e 31 anos (G) Entre 32 e 35 anos (H) 36 anos ou mais

3. Onde e como você mora atualmente?

- (A) Em casa/apartamento, com minha família sozinho(a) (B) Em casa/apartamento, sozinho(a)
(C) Em casa/apartamento alugado, com minha família sozinho(a) (D) Em casa/apartamento alugado, sozinho(a)
(E) Em habitação coletiva: hotel, hospedaria, quartel, pensionato, república etc.
(F) Outra situação

4. Quantas pessoas moram em sua casa? *(Contando com seus pais, irmãos ou outras pessoas que moram em uma mesma casa).*

- (A) Duas (B) Três (C) Quatro (D) Cinco (E) Mais de seis
(F) Moro sozinho

5. Até quando sua mãe estudou?

- (A) Não estudou fundamental incompleto (B) Alfabetizado(a) (B) Ensino fundamental completo
(C) Ensino fundamental completo (D) Ensino médio incompleto (E) Ensino médio completo

- (F) Ensino superior incompleto (G) Ensino superior completo (H) Pós-graduação

6. Até quando seu pai estudou?

- (A) Não estudou fundamental incompleto (B) Alfabetizado(a) (B) Ensino fundamental completo
 (C) Ensino fundamental completo (D) Ensino médio incompleto (E) Ensino médio completo
 (F) Ensino superior incompleto (G) Ensino superior completo (H) Pós-graduação

7. Em que seu pai trabalha ou trabalhou, na maior parte da vida?

- (A) No setor primário (agricultura, mineração, pesca, pecuária, extrativismo vegetal e caça)
 (B) No setor secundário (indústria)
 (C) No setor terciário (comércio, educação, saúde, telecomunicações, serviços de informática, seguros, transporte, serviços de limpeza, serviços de alimentação, turismo, serviços bancários e administrativos, transportes, etc.).

8. Em que sua mãe trabalha ou trabalhou, na maior parte da vida?

- (A) No setor primário (agricultura, mineração, pesca, pecuária, extrativismo, vegetal e caça)
 (B) No setor secundário (indústria)
 (C) No setor terciário (comércio, educação, saúde, telecomunicações, serviços de informática, seguros, transporte, serviços de limpeza, serviços de alimentação, turismo, serviços bancários e administrativos, transportes, etc.)

9. Você trabalha, ou já trabalhou, ganhando algum salário ou rendimento?

- (A) No setor primário (agricultura, mineração, pesca, pecuária, extrativismo vegetal e caça)
 (B) No setor secundário (indústria)
 (C) No setor terciário (comércio, educação, saúde, telecomunicações, serviços de informática, seguros, transporte, serviços de limpeza, serviços de alimentação, turismo, serviços bancários e administrativos, transportes, etc.).
 (D) Não trabalhei.

10. Em que tipo de escola você cursou o ensino fundamental?

- (A) Somente em escola pública
 (B) Parte em escola pública e parte em escola particular
 (C) Somente em escola particular
 (D) Somente em escola indígena ou em escola situada em comunidade quilombola.
 (E) Parte na escola indígena e parte em escola não-indígena

(F) Parte em escola situada em comunidade quilombola e parte em escola fora de área quilombola

(G) Escola para jovens e adultos

2 - DO CONHECIMENTO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA E SEU TRATAMENTO INTERDICPLINAR

1. Os (as) professores(as) preparam suas aulas levando em conta os saberes dos alunos, analisando fatos do ponto de vista da preservação do meio ambiente, reconhecendo a necessidade de garantir um meio ambiente saudável e a boa qualidade de vida?

Insuficiente Regular Bom Excelente

2. Os professores(as) estimulam o trabalho em grupo, valorizando a diversidade sociocultural, adotando posturas de respeito aos diferentes aspectos e formas do patrimônio cultural, étnico e social?

Insuficiente Regular Bom Excelente

3. Os professores associam suas aulas e estudos dos estudantes sobre o meio ambiente a passeios e aulas de campo, ajudando-os a identificar-se como parte integrante da natureza, percebendo os processos sociais como fundamentais para uma atuação criativa, responsável e respeitosa em relação ao meio ambiente?

Insuficiente Regular Bom Excelente

4. O professor de química associa suas aulas sobre o meio ambiente às práticas de laboratório, levando em conta as ações de conservação ambiental no tratamento de descarte dos reagentes, contribuindo com práticas educativas ecologicamente corretas?

Insuficiente Regular Bom Excelente

5. O professor de Química faz associação das suas aulas com as outras disciplinas da área de ciências da natureza (Física, Biologia e Matemática)?

Insuficiente Regular Bom Excelente

6. O professor de Química, em algum momento de suas aulas, explicou em que consiste a abordagem interdisciplinar de um conteúdo, levando à construção de uma compreensão mais ampla do conhecimento?

Insuficiente Regular Bom Excelente

7. Além do uso do livro didático, das práticas de laboratório e das aulas de campo, o professor utiliza outros recursos didáticos na promoção das reflexões de ações ecologicamente corretas?

Insuficiente Regular Bom Excelente

8. O professor trabalhou suas aulas de modo interdisciplinar, falando sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)?

Insuficiente Regular Bom Excelente

9. O professor trabalhou suas aulas de modo interdisciplinar, falando sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio (DCNEM)?

Insuficiente Regular Bom Excelente

10. Você acredita ser que importante os professores trabalharem em sala de aula as questões ambientais? Explique sua resposta.

Sim

Não

3 - PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO INTERDISCIPLINAR DA ESCOLA

1. Sobre a biblioteca da escola.

Insuficiente Regular Bom Excelente

2. Sobre o uso da biblioteca da escola para fim de pesquisa e aprofundamento didático.

Insuficiente Regular Bom Excelente

3. Sobre as condições do laboratório de ciências.

Insuficiente Regular Bom Excelente

4. Sobre o uso do laboratório de ciências da escola para atividades de estudo interdisciplinar a fins de pesquisa e aprofundamento didático.

Insuficiente Regular Bom Excelente

5. Sobre o acesso a computadores e outros recursos de Informática.

Insuficiente Regular Bom Excelente

6. Sobre o uso do laboratório de informática da(s) escola(s) para fins de pesquisa e aprofundamento didático

Insuficiente Regular Bom Excelente

7. As iniciativas da(s) escola(s) para promover excursões, passeios culturais, estudos do meio ambiente.

Insuficiente Regular Bom Excelente

8. Sobre Feira de ciências/feira cultural: a(s) escola(s) e o incentivo às práticas ecologicamente corretas.

Insuficiente Regular Bom Excelente

9. Há planejamento didático-pedagógico e interdisciplinar da escola com a participação dos alunos?

Insuficiente Regular Bom Excelente

10. Você já ouviu falar de interdisciplinaridade na escola?

Insuficiente Regular Bom Excelente

Observação: Os dados obtidos na aplicação deste questionário serão confidenciais e codificados na pesquisa, resguardando o sigilo dos respondentes.

Agradeço a participação de todos.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO

QUESTÕES DE QUÍMICA

Prezado participante,

As questões de química que seguem apresentam caráter interdisciplinar em “educação ambiental, conforme apreçoado pelos PCNs e DCNEM.

Vale ressaltar que todos os dados obtidos deste questionário serão confidenciais e codificadas na pesquisa, de modo a resguardar o sigilo dos respondentes.

Questões de química que se apresentaram de forma mais interdisciplinar e contextualizada

1. Com base em projeções realizadas por especialistas, prevê-se, para o fim do século XXI, aumento de temperatura média, no planeta, entre 1,4 ° C e 5,8 ° C. Como consequência desse aquecimento, possivelmente o clima será mais quente e mais úmido, bem como ocorrerão mais enchentes em algumas áreas, e secas crônicas em outras. O aquecimento também provocará o desaparecimento de algumas geleiras, o que acarretará no aumento do nível dos oceanos e na inundação de certas áreas litorâneas. As mudanças climáticas previstas para o fim do século XXI, desse modo:

- A) Provocarão a redução das taxas de evaporação e de condensação do ciclo da água.
- B) Poderão interferir nos processos do ciclo da água que envolvem mudanças de estado físico.
- C) Promoverão o aumento da disponibilidade de alimento das espécies marinhas.
- D) Induzirão o aumento dos mananciais, o que solucionará os problemas de falta de água no planeta.
- E) Causarão o aumento do volume de todos os cursos de água, o que minimizará os efeitos da poluição aquática.

Resposta: B

2. (Enem – 2009) Metade do volume de óleo de cozinha consumido anualmente no Brasil, cerca de dois bilhões de litros, é jogada incorretamente em ralos, pias e bueiros. Estima-se que cada litro de óleo descartado polua milhares de litros de água. O óleo no esgoto tende a criar

uma barreira que impede a passagem da água, causa entupimentos e, conseqüentemente, enchentes. Além disso, ao contaminar os mananciais, resulta na mortandade de peixes. A reciclagem do óleo de cozinha, além de necessária, tem mercado na produção de biodiesel. Há uma demanda atual de 1,2 bilhões de litros de biodiesel no Brasil. Se houver planejamento na coleta, transporte e produção, estima-se que se possa pagar até R\$ 1,00 por litro de óleo a ser reciclado.

Fonte: Programa mostra caminho para o uso do óleo de fritura na produção de biodiesel. Disponível em: <<http://www.nutrinews.com.br>>. Acesso em: 14 fev. 2009 (adaptado).

De acordo com o texto, o destino inadequado do óleo de cozinha traz diversos problemas. Com o objetivo de contribuir para resolver esses problemas, deve-se:

- A) utilizar o óleo para a produção de biocombustíveis, como etanol.
- B) coletar o óleo devidamente e transportá-lo às empresas de produção de biodiesel.
- C) limpar periodicamente os esgotos das cidades para evitar entupimentos e enchentes.
- D) utilizar o óleo como alimento para os peixes, uma vez que preserva seu valor nutritivo após o descarte.
- E) descartar o óleo diretamente em ralos, pias e bueiros, sem tratamento prévio com agentes dispersantes.

Resposta: B

3. (ENEM – 2005) Os plásticos, por sua versatilidade e menor custo relativo, têm seu uso cada vez mais crescente. Da produção anual brasileira de cerca de 2,5 milhões de toneladas, 40% destinam-se à indústria de embalagens. Entretanto, este crescente aumento de produção e consumo resulta em lixo que só se reintegra ao ciclo natural ao longo de décadas ou mesmo de séculos. Para minimizar esse problema, uma ação possível e adequada é:

- A) proibir a produção de plásticos e substituí-los por materiais renováveis como os metais.
- B) incinerar o lixo de modo que o gás carbônico e outros produtos resultantes da combustão voltem aos ciclos naturais.
- C) queimar o lixo para que os aditivos contidos na composição dos plásticos, tóxicos e não degradáveis sejam diluídos no ar.

D) estimular a produção de plásticos recicláveis para reduzir a demanda de matéria prima não renovável e o acúmulo de lixo.

E) reciclar o material para aumentar a qualidade do produto e facilitar a sua comercialização em larga escala.

Resposta: D

4. (Enem- 2003) Os acidentes de trânsito, no Brasil, em sua maior parte são causados por erro do motorista. Em boa parte deles, o motivo é o fato de dirigir após o consumo de bebida alcoólica. A ingestão de uma lata de cerveja provoca uma concentração de aproximadamente 0,3 g/L de álcool no sangue. A tabela abaixo mostra os efeitos sobre o corpo humano provocados por bebidas alcoólicas em função de níveis de concentração de álcool no sangue:

Concentração de álcool no sangue (g/ℓ)	Efeitos
0,1 – 0,5	Sem influência aparente, ainda que com alterações clínicas.
0,3 – 1,2	Euforia suave, sociabilidade acentuada e queda de atenção.
0,9 – 2,5	Excitação, perda de julgamento crítico, queda da sensibilidade e das reações motoras.
1,8 – 3,0	Confusão mental e perda da coordenação motora.
2,7 – 4,0	Estupor, apatia, vômitos e desequilíbrio ao andar.
3,5 – 5,0	Coma e morte possível.

Revista Pesquisa FAPESP n o 57, setembro 2000.

Uma pessoa que tenha tomado três latas de cerveja, provavelmente apresenta:

A) queda de atenção, de sensibilidade e das reações motoras.

B) aparente normalidade, mas com alterações clínicas.

C) confusão mental e falta de coordenação motora.

D) disfunção digestiva e desequilíbrio ao andar.

E) estupor e risco de parada respiratória.

Resposta: A

5. (ENEM-2006) A produção industrial de celulose e de papel está associada a alguns problemas ambientais. Um exemplo são os odores característicos dos compostos voláteis de enxofre (mercaptanas) que se formam durante a remoção da lignina da principal matéria-

prima para a obtenção industrial das fibras celulósicas que formam o papel: a madeira. É nos estágios de branqueamento que se encontra um dos principais problemas ambientais causados pelas indústrias de celulose. Reagentes como cloro e hipoclorito de sódio reagem com a lignina residual, levando à formação de compostos organoclorados. Esses compostos, presentes na água industrial, despejada em grande quantidade nos rios pelas indústrias de papel, não são biodegradáveis e acumulam-se nos tecidos vegetais e animais, podendo levar a alterações genéticas.

Fonte: Celênia P. Santos et al. Papel: como se fabrica? In: Química Nova na escola, n.º 14, nov./2001, p. 3-7 (com adaptações).

Para se diminuïrem os problemas ambientais decorrentes da fabricação do papel, é recomendável:

- A) a criação de legislação mais branda, a fim de favorecer a fabricação de papel biodegradável.
- B) a diminuição das áreas de reflorestamento, com o intuito de reduzir o volume de madeira utilizado na obtenção de fibras celulósicas.
- C) a distribuição de equipamentos de desodorização à população que vive nas adjacências de indústrias de produção de papel.
- D) o tratamento da água industrial, antes de retorná-la aos cursos d'água, com o objetivo de promover a degradação dos compostos orgânicos solúveis.
- E) o recolhimento, por parte das famílias que habitam as regiões circunvizinhas, dos resíduos sólidos gerados pela indústria de papel, em um processo de coleta seletiva de lixo.

Resposta: D

6. (Enem – 1999) Com o uso intensivo do computador como ferramenta de escritório, previu-se o declínio acentuado do uso de papel para escrita. No entanto, essa previsão não se confirmou, e o consumo de papel ainda é muito grande. O papel é produzido a partir de material vegetal e, por conta disso, enormes extensões de florestas já foram extintas, uma parte sendo substituída por reflorestamentos homogêneos de uma só espécie (no Brasil, principalmente o eucalipto).

Para evitar que novas áreas de florestas nativas, principalmente as tropicais, sejam destruídas para suprir a produção crescente de papel, foram propostas as seguintes ações:

- I.** Aumentar a reciclagem de papel, através da coleta seletiva e processamento em usinas.
- II.** Reduzir as tarifas de importação de papel.
- III.** Diminuir os impostos para produtos que usem papel reciclado.

Para um meio ambiente global mais saudável, apenas:

- A) a proposta I é adequada.
- B) a proposta II é adequada.
- C) a proposta III é adequada.
- D) as propostas I e II são adequadas.
- E) as propostas I e III são adequadas.

Resposta: E

7. (Enem-2011) Um dos processos usados no tratamento de lixo é a incineração, que apresenta vantagens e desvantagens. Em São Paulo, por exemplo, o lixo é queimado à alta temperatura e parte da energia liberada é transformada em energia elétrica. No entanto, a incineração provoca a emissão de poluentes na atmosfera. Uma forma de minimizar a desvantagem da incineração, destacada no texto, é:

- A) Aumentar o volume de lixo incinerado para aumentar a produção de energia.
- B) Fomentar o uso de filtros nas chaminés dos incineradores para diminuir a poluição do ar.
- C) Aumentar o volume de lixo para baratear os custos operacionais relacionados ao processo.
- D) Fomentar a coleta seletiva de lixo nas cidades para aumentar o volume de lixo incinerado.
- E) Diminuir a temperatura de incineração do lixo para produzir maior quantidade de energia elétrica.

Resposta: B

8. (Enem – 2003) Do ponto de vista ambiental, uma distinção importante que se faz entre os combustíveis é serem provenientes ou não de fontes renováveis. No caso dos derivados de petróleo e do álcool de cana, essa distinção se caracteriza:

- A) pela diferença nas escalas de tempo de formação das fontes, período geológico no caso do petróleo e anual no da cana.
- B) pelo maior ou menor tempo para se reciclar o combustível utilizado, tempo muito maior no caso do álcool.
- C) pelo maior ou menor tempo para se reciclar o combustível utilizado, tempo muito maior no caso dos derivados do petróleo.
- D) pelo tempo de combustão de uma mesma quantidade de combustível, tempo muito maior para os derivados do petróleo do que do álcool.
- E) pelo tempo de produção de combustível, pois o refino do petróleo leva dez vezes mais tempo do que a destilação do fermento de cana.

Resposta: A

9. (Enem - MEC) Para compreender o processo de exploração e o consumo dos recursos petrolíferos, é fundamental conhecer a gênese e o processo de formação do petróleo descritos no texto abaixo.

"O petróleo é um combustível fóssil, originado provavelmente de restos de vida aquática acumulada no fundo dos oceanos primitivos cobertos por sedimentos. O tempo e a pressão do sedimento sobre o material depositado no fundo do mar, transformaram esses restos em massas viscosas de coloração negra denominadas jazidas de petróleo" (Adaptado de TUNDISI. Usos de energia. São Paulo: Atual Editora, 1991).

- A) o petróleo é um recurso energético renovável a curto prazo, em razão de sua constante formação geológica.
- B) a exploração de petróleo é realizada apenas em áreas marinhas.
- C) a extração e o aproveitamento do petróleo são atividades não poluentes dada sua origem natural.
- D) o petróleo é um recurso energético distribuído homoganeamente, em todas as regiões, independentemente da sua origem.
- E) o petróleo é um recurso não renovável a curto prazo, explorado em áreas continentais de origem marinha ou em áreas submarinas.

Resposta: E

10. (Enem-MEC) “A idade da pedra chegou ao fim, não por faltarem pedras; a era do petróleo chegará igualmente ao fim, mas não por falta de petróleo”. Xequê Yamani, Ex-ministro do petróleo da Arábia Saudita.

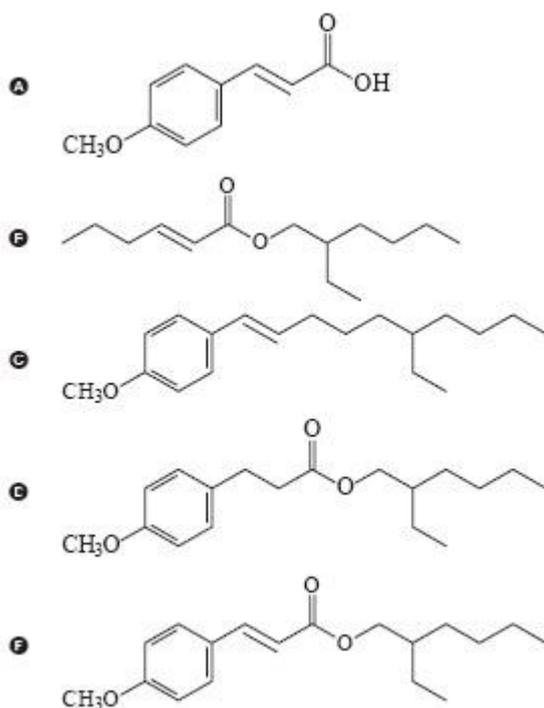
Considerando as características que envolvem a utilização da matéria-prima citada no texto em diferentes contextos histórico-geográficos, é correto afirmar que, de acordo com o autor, a exemplo do que aconteceu na idade da pedra, o fim da era do petróleo estaria relacionado:

- A) A redução e esgotamento das reservas de petróleo.
- B) Ao desenvolvimento tecnológico e a utilização de novas fontes de energia
- C) Ao desenvolvimento dos transportes e conseqüentemente aumento do consumo de energia
- D) Ao excesso de produção e conseqüente desvalorização do barril de petróleo.
- E) A diminuição das ações humanas sobre o meio ambiente.

Resposta: B

Questões de química que se apresentaram de forma menos interdisciplinar e contextualizada

11. (Enem – 2009) O uso de protetores solares em situações de grande exposição aos raios solares, como, por exemplo, nas praias, é de grande importância para a saúde. As moléculas ativas de um protetor apresentam, usualmente, anéis aromáticos conjugados com grupos carbonila, pois esses sistemas são capazes de absorver a radiação ultravioleta mais nociva aos seres humanos. A conjugação é definida como a ocorrência de alternância entre ligações simples e duplas em uma molécula. Outra propriedade das moléculas em questão é apresentar, em uma de suas extremidades, uma parte apolar responsável por reduzir a solubilidade do composto em água, o que impede sua rápida remoção quando do contato com a água. De acordo com as considerações do texto, qual das moléculas apresentadas a seguir é a mais adequada para funcionar como molécula ativa de protetores solares?



Resposta: E

12. (Enem – 2009) Cerca de 1% do lixo urbano é constituído por resíduos sólidos contendo elementos tóxicos. Entre esses elementos estão metais pesados como o cádmio, chumbo e o mercúrio, componente de pilhas e baterias, que são perigosos à saúde humana e ao meio ambiente. Quando descartadas em lixos comuns, pilhas e baterias vão para aterros sanitários ou lixões a céu aberto, e o vazamento de seus componentes contaminam o solo, os rios e o lençol freático, atingindo a flora e a fauna. Por serem bioacumulativos e não biodegradáveis, esses metais chegam de forma acumulada aos seres humanos, por meio da cadeia alimentar. A legislação vigente (Resolução CONAMA nº 257/1999) regulamenta o destino de pilhas e baterias após seu esgotamento energético e determina aos fabricantes e/ou importadores a quantidade máxima permitida desses metais em cada tipo de pilha/bateria, porém o problema ainda persiste.

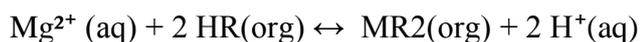
Fonte: < <http://www.mma.gov.br> Acesso em: 11 jul. 2009 (adaptado)

Uma medida que poderia contribuir para acabar definitivamente com o problema da poluição ambiental por metais pesados relatados no texto seria:

- A) Deixar de consumir aparelhos elétricos que utilizem pilhas e baterias como fonte de energia.
- B) Usar apenas pilhas ou baterias recarregáveis e de vida útil longa e evitar ingerir alimentos contaminados, especialmente peixe.
- C) Devolver pilhas e baterias, após o esgotamento da energia armazenada, à rede de assistência técnica especializada para repasse e fabricantes e/ou importadores.
- D) Criar nas cidades, especialmente naquelas com mais de 100 mil habitantes, pontos estratégicos de coleta de pilhas e baterias, para posterior repasse a fabricante e/ou importadores.
- E) Exigir que fabricantes invistam em pesquisas para a substituição desses metais tóxicos por substâncias menos nocivas ao homem e ao ambiente e que não sejam bioacumulativas.

Resposta: E

13. As baterias de Ni-Cd muito utilizadas no nosso cotidiano não devem ser descartadas em lixos comuns, uma vez que uma considerável quantidade de cádmio é volatilizada e emitida para o meio ambiente quando as baterias gastas são incineradas como componente do lixo. Com o objetivo de evitar a emissão de cádmio para a atmosfera durante a combustão, é indicado que seja feita a reciclagem dos materiais dessas baterias. Uma maneira de separar o cádmio dos demais compostos presentes na bateria é realizar o processo de lixiviação ácida. Nela, tanto os metais (Cd, Ni e eventualmente Co) como os hidróxidos de íons metálicos Cd(OH)₂(s), Ni(OH)₂(s), Co(OH)₂(s) presentes na bateria, reagem com uma mistura ácida e são solubilizados. Em função da baixa seletividade (todos os íons metálicos são solubilizados), após a digestão ácida, é realizada uma etapa de extração dos metais com solventes orgânicos de acordo com a reação:



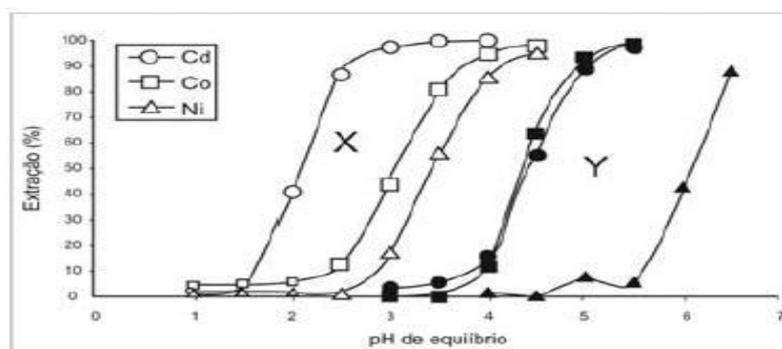
Onde:

$\text{M}^{2+} = \text{Cd}^{2+}, \text{Ni}^{2+} \text{ ou } \text{Co}^{2+}$

$\text{HR} = \text{C}_{16}\text{H}_{34} - \text{PO}_2\text{H}$: identificado no gráfico por **X**

$\text{HR} = \text{C}_{12}\text{H}_{12} - \text{Po}_2\text{h}$: identificado no gráfico por **Y**

O gráfico mostra resultado da extração utilizando os solventes orgânicos **X** e **Y** em diferentes pH.

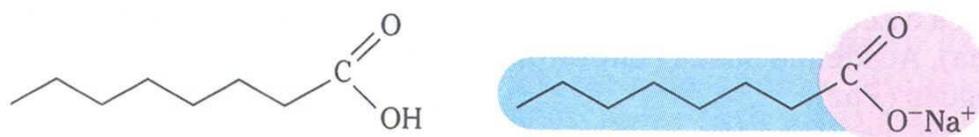


A reação descrita no texto mostra o processo de extração dos metais por meio da reação com moléculas orgânicas, **X** e **Y**. Considerando-se as estruturas de **X** e **Y** e o processo de separação descrito, pode-se afirmar que:

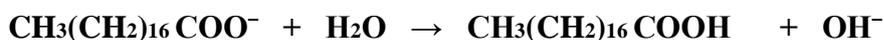
- A) as moléculas **X** e **Y** atuam como extratores catiônicos uma vez que a parte polar da molécula troca o íon H^+ pelo cátion do metal.
- B) as moléculas **X** e **Y** atuam como extratores aniônicos uma vez que a parte polar da molécula troca o íon H^+ pelo cátion do metal.
- C) as moléculas **X** e **Y** atuam como extratores catiônicos uma vez que a parte apolar da molécula troca o íon PO_2 pelo cátion do metal.
- D) as moléculas **X** e **Y** atuam como extratores aniônicos uma vez que a parte polar da molécula troca o íon PO_2 pelo cátion do metal.
- E) as moléculas **X** e **Y** fazem ligações com os íons metálicos resultando em compostos com caráter apolar o que justifica a eficácia da extração.

Resposta: A

14. (Enem – 2009) Sabões são sais de ácidos carboxílicos de cadeia longa utilizados com a finalidade de facilitar, durante processos de lavagem, a remoção de substâncias de baixa solubilidade em água, por exemplo, óleos e gorduras. A figura a seguir representa a estrutura de uma molécula de sabão.



Em solução, os ânions do sabão podem hidrolisar a água e, desse modo, formar o ácido carboxílico correspondente. Por exemplo, para o estearato de sódio, é estabelecido o seguinte equilíbrio:



Uma vez que o ácido carboxílico formado é pouco solúvel em água e menos eficiente na remoção de gorduras, o pH do meio deve ser controlado de maneira a evitar que o equilíbrio acima seja deslocado para a direita. Com base nas informações do texto, é correto concluir que os sabões atuam de maneira:

- A) mais eficiente em pH básico.
- B) mais eficiente em pH ácido.
- C) mais eficiente em pH neutro.
- D) eficiente em qualquer faixa de pH.
- E) mais eficiente em pH ácido ou neutro.

Resposta: A

15. (ITA - SP) Nas afirmações abaixo, macromoléculas são relacionadas com o processo conhecido como vulcanização. Assinale a opção que contém a afirmação correta:

- A) O elastômero obtido a partir de butadieno-1,3 e estireno (vinilbenzeno) não se presta à vulcanização.
- B) A desvulcanização ou reciclagem de pneus se baseia na ação do ácido sulfúrico concentrado, em presença de oxigênio e em temperatura elevada, sobre a borracha vulcanizada.
- C) Na vulcanização, os polímeros recebem uma carga de calcário e piche, que os torna resistentes ao calor sem perda de elasticidade.
- D) Os polímeros vulcanizados só serão elásticos se a concentração de agente vulcanizante não for excessiva.

E) Do butadieno-1,3 obtém-se um polímero que, enquanto não for vulcanizado, será termofixo

Resposta: D

16. (Enem – 2012) O rótulo de um desodorante aerossol informa ao consumidor que o produto possui em sua composição os gases isobutano, butano e propano, dentre outras substâncias. Além dessa informação, o rótulo traz, ainda, a inscrição “Não contém CFC”. As reações a seguir, que ocorrem na estratosfera, justificam a não utilização de CFC (clorofluorcarbono ou Freon) nesse desodorante:



A preocupação com as possíveis ameaças à camada de ozônio (O₃) baseia-se na sua principal função: proteger a matéria viva na Terra dos efeitos prejudiciais dos raios solares ultravioleta. A absorção da radiação ultravioleta pelo ozônio estratosférico é intensa o suficiente para eliminar boa parte da fração de ultravioleta que é prejudicial à vida. A finalidade da utilização dos gases isobutano, butano e propano neste aerossol é:

- A) substituir o CFC, pois não reagem com o ozônio, servindo como gases propelentes em aerossóis.
- B) servir como propelentes, pois, como são muito reativos, capturam o Freon existente livre na atmosfera, impedindo a destruição do ozônio.
- C) reagir com o ar, pois se decompõem espontaneamente em dióxido de carbono (CO₂) e água (H₂O), que não atavam o ozônio.
- D) impedir a destruição do ozônio pelo CFC, pois os hidrocarbonetos gasosos reagem com a radiação UV, liberando hidrogênio (H₂), que reage com o oxigênio do ar (O₂), formando água (H₂O).
- E) destruir o CFC, pois reagem com a radiação UV, liberando carbono (C), que reage com o oxigênio do ar (O₂), formando dióxido de carbono (CO₂), que é inofensivo.

Resposta: A

17. (Enem-MEC) A gasolina é vendida por litro, mas, em sua utilização como combustível, a massa é o que importa. Um aumento da temperatura do ambiente leva a um aumento no volume da gasolina. Para diminuir os efeitos práticos dessa variação, os tanques dos postos de gasolina são subterrâneos. Se os tanques não fossem subterrâneos:

- I. Você levaria vantagem ao abastecer o carro na hora mais quente do dia, pois estaria comprando mais massa por litro de combustível.
- II. Abastecendo com a temperatura mais baixa, você estaria comprando mais massa de combustível para cada litro.
- III. Se a gasolina fosse vendida por Kg em vez de por litro, o problema comercial decorrente da dilatação da gasolina estaria resolvido.

Destas considerações, somente:

- A) I é correta
- B) II é correta
- C) III é correta
- D) I e II são corretas
- E) II e III são corretas

Resposta: E

18. (UFS Carlos) A borracha natural é um elastômero (polímero elástico), que é obtida do látex coagulado da *Hevea brasiliensis*. Suas propriedades elásticas melhoram quando aquecida com enxofre, processo inventado por Charles Goodyear, que recebe o nome de:

- A) Ustulação
- B) Vulcanização
- C) Destilação
- D) Sintetização
- E) Galvanização

Resposta: B

19. (Ufu 2004) Polímeros são macromoléculas orgânicas construídas a partir de muitas unidades pequenas que se repetem, chamadas monômeros. Assinale a alternativa que apresenta somente polímeros naturais.

A) Celulose, plástico, poliestireno.

B) Amido, proteína, celulose.

C) Amido, náilon, polietileno.

D) Plástico, PVC, teflon

Resposta: B

ANEXO A: Lei 9.795/99 - Educação Ambiental

LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I - DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

- I. ao Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;
- II. às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem;
- III. aos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - Sisnama, promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;
- IV. aos meios de comunicação de massa, colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação;
- V. às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;
- VI. à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Art. 4º São princípios básicos da educação ambiental:

- I. o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II. a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

- III. o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV. a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V. a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI. a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII. a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII. o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Art. 5o São objetivos fundamentais da educação ambiental:

- I. o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
- II. a garantia de democratização das informações ambientais;
- III. o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- IV. o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- V. o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
- VI. o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
- VII. o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

CAPÍTULO II - DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Seção I

Disposições Gerais

Art. 6o É instituída a Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 7o A Política Nacional de Educação Ambiental envolve em sua esfera de ação, além dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - Sisnama, instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, os órgãos públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e organizações não-governamentais com atuação em educação ambiental.

Art. 8o As atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas na educação em geral e na educação escolar, por meio das seguintes linhas de atuação inter-relacionadas:

- I. capacitação de recursos humanos;
- II. desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;
- III. produção e divulgação de material educativo;

- IV. acompanhamento e avaliação Ambiental serão respeitados os princípios e objetivos fixados por esta Lei.

§ 2º A capacitação de recursos humanos voltar-se-á para:

- I. a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos educadores de todos os níveis e modalidades de ensino;
- II. a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos profissionais de todas as áreas;
- III. a preparação de profissionais orientados para as atividades de gestão ambiental;
- IV. a formação, especialização e atualização de profissionais na área de meio ambiente;
- V. o atendimento da demanda dos diversos segmentos da sociedade no que diz respeito à problemática ambiental.

§ 3º As ações de estudos, pesquisas e experimentações voltar-se-ão para:

- I. o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidades de ensino;
- II. a difusão de conhecimentos, tecnologias e informações sobre a questão ambiental;
- III. o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à participação dos interessados na formulação e execução de pesquisas relacionadas à problemática ambiental;
- IV. a busca de alternativas curriculares e metodológicas de capacitação na área ambiental;
- V. o apoio a iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo;
- VI. a montagem de uma rede de banco de dados e imagens, para apoio às ações enumeradas nos incisos I a V.

Seção II

Da Educação Ambiental no Ensino Formal

Art. 9º Entende-se por educação ambiental na educação escolar a ser desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privada, englobando:

I - educação básica:

- a) educação infantil;
- b) ensino fundamental e
- c) ensino médio;

II - educação superior;

III - educação especial;

IV - educação profissional;

V - educação de jovens e adultos.

Art. 10. A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

§ 1o A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino.

§ 2o Nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica.

§ 3o Nos cursos de formação e especialização técnico-profissional, em todos os níveis, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética ambiental das atividades profissionais a serem desenvolvidas.

Art. 11. A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas.

Parágrafo único. Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 12. A autorização e supervisão do funcionamento de instituições de ensino e de seus cursos, nas redes pública e privada, observarão o cumprimento do disposto nos arts. 10 e 11 desta Lei.

Seção III

Da Educação Ambiental Não-Forma

Art. 13. Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Parágrafo único. O Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivará:

- I. a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;
- II. a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal;
- III. a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;
- IV. a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;
- V. a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;
- VI. a sensibilização ambiental dos agricultores;
- VII. o ecoturismo.

CAPÍTULO III - DA EXECUÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Art. 14 A coordenação da Política Nacional de Educação Ambiental ficará a cargo de um órgão gestor, na forma definida pela regulamentação desta Lei.

Art. 15 São atribuições do órgão gestor:

- I. definição de diretrizes para implementação em âmbito nacional;
- II. articulação, coordenação e supervisão de planos, programas e projetos na área de educação ambiental, em âmbito nacional;
- III. participação na negociação de financiamentos a planos, programas e projetos na área de educação ambiental.

Art. 16 Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, na esfera de sua competência e nas áreas de sua jurisdição, definirão diretrizes, normas e critérios para a educação ambiental, respeitados os princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 17 A eleição de planos e programas, para fins de alocação de recursos públicos vinculados à Política Nacional de Educação Ambiental, deve ser realizada levando-se em conta os seguintes critérios:

- I. conformidade com os princípios, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental;
- II. prioridade dos órgãos integrantes do SISNAMA e do Sistema Nacional de Educação;
- III. economicidade, medida pela relação entre a magnitude dos recursos a alocar e o retorno social propiciado pelo plano ou programa proposto.

Parágrafo único. Na eleição a que se refere o caput deste artigo, devem ser contemplados, de forma equitativa, os planos, programas e projetos das diferentes regiões do País.

Art. 18 (VETADO)

Art. 19 Os programas de assistência técnica e financeira relativos a meio ambiente e educação, em níveis federal, estadual e municipal, devem alocar recursos às ações de educação ambiental.

CAPÍTULO IV - DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 20 O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de noventa dias de sua publicação, ouvidos o Conselho Nacional de Meio Ambiente e o Conselho Nacional de Educação.

Art. 21 Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

PRODUTO EDUCACIONAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA (ENCIMA)

SUIANE COSTA ALVES

PRÁTICAS LABORATORIAIS E O ENSINO DE QUÍMICA: UMA ABORDAGEM A
PARTIR DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

FORTALEZA

2014

SUIANE COSTA ALVES

**PRÁTICAS LABORATORIAIS E O ENSINO DE QUÍMICA: UMA ABORDAGEM A
PARTIR DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

Produto Educacional de Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Métodos Pedagógicos no Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Isaías Batista de Lima.
Coorientador: Profa. Dra. Gisele Simone Lopes.

FORTALEZA

2014