



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

**YASMIM BRANDÃO FERREIRA**

**TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO INTEGRADA  
AO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA  
PARA ALUNOS COM SÍNDROME DE DOWN NO ENSINO FUNDAMENTAL I**

**FORTALEZA**

**2017**

**YASMIM BRANDÃO FERREIRA**

**TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO INTEGRADA  
AO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA  
PARA ALUNOS COM SÍNDROME DE DOWN NO ENSINO FUNDAMENTAL I**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana de Lima.

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- F444t Ferreira, Yasmim Brandão.  
Tecnologias digitais da informação e comunicação integrada ao ensino de ciências : uma perspectiva de educação inclusiva para alunos com síndrome de Down no Ensino Fundamental I / Yasmim Brandão Ferreira. – 2017.  
63 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2017.  
Orientação: Profa. Dra. Luciana de Lima.
1. Síndrome de Down. 2. Tecnologias digitais de informação e comunicação. 3. Ensino de ciências. 4. Ensino Fundamental I. I. Título.

CDD 570

---

YASMIM BRANDÃO FERREIRA

TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO INTEGRADA AO  
ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA PARA  
ALUNOS COM SÍNDROME DE DOWN NO ENSINO FUNDAMENTAL I

Monografia apresentada ao Curso de Ciências  
Biológicas do Departamento de Biologia da  
Universidade Federal do Ceará, como requisito  
parcial à obtenção do título de Licenciada em  
Ciências Biológicas.

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

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Luciana de Lima (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Robson Carlos Loureiro  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Maria Izabel Gallão  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

To Jesus, to my parentes and to all whose was  
by my side during my journey in the academic  
life.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por toda sua bondade e misericórdia em minha vida. Sem Ele, eu nada seria!

À Profa. Dra. Luciana de Lima, pela maravilhosa orientação que a mim foi concedida. Agradeço imensamente pelas valorosas contribuições no meu trabalho, pelas dúvidas, fora de hora, rapidamente supridas e pela calma e paciência que sempre dispensou à mim. Estou grata a Deus pela escolha.

Aos professores participantes da banca examinadora Robson Loureiro e Izabel Gallão pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões. Obrigada por contribuírem tanto para o trabalho de tão grande importância para mim. Vocês são fundamentais nesse processo de transição. Professora Izabel, a qual foi minha tutora agradeço pela colaboração, tutoria e carinho do início do curso até os dias de hoje.

À Universidade Federal do Ceará e todos os professores com os quais pude aprender em todos esses anos. Agradeço por terem sido um divisor de águas em minha vida. A Universidade, um sonho tão almejado por muitos, foi minha vida e através de momentos difíceis, momentos de alegria e, principalmente, momentos de aprendizado, pude crescer pessoalmente e profissionalmente.

Ao Programa Ciências sem Fronteiras ao qual raras as vezes encontro palavras para expressar a quão grande influência que teve em minha vida.

Aos meus pais, por sempre me incentivarem a estudar. Mesmo não tendo gozado de condições necessárias para que eles pudessem ter a oportunidade que tive, não mediram esforços para que eu as tivesse.

À amiga de curso Paula Jéssica pelas reflexões e força a mim desejada durante a escrita do meu trabalho ao passo em que também estava escrevendo a sua monografia.

As amigas, em especial, à Ana Patrícia Caetano, que mesmo não fazendo parte do mesmo curso de graduação me auxiliou nos momentos de dúvida e também me deu força nesse período.

Ao meu namorado, Elias Laurentino, que sempre esteve ao meu lado com críticas e sugestões, mas acima de tudo, muito amor.

Enfim, GRATIDÃO!

“Deficiente é aquele que não consegue modificar sua vida, aceitando as imposições de outras pessoas ou da sociedade em que vive, sem ter consciência de que é dono do seu destino”

Mário Quintana

## RESUMO

A história contemporânea remonta a um século percebido pelas suas constantes transformações em diversas esferas, por certo, a Educação não estaria isenta dessas progressivas mudanças. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), surgem sob a ótica da incorporação dos recursos digitais como forma inovadora de integração das ferramentas tecnológicas ao processo de ensino e aprendizagem de alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE). Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo comparar de que forma as práticas docentes no Ensino de Ciências, fazendo uso das TDICs, são desenvolvidas no Ensino Fundamental I para alunos regulares e com Síndrome de Down. Não obstante, suas características positivas para a construção do conhecimento científico-tecnológico de boa qualidade, alguns desafios, tais como a escassez de recursos digitais nas escolas, a exclusão de alunos com Síndrome de Down nas salas de aulas regulares e a dificuldade na utilização da tecnologia digital por parte dos professores e alunos com a Síndrome podem ser observados como entraves a sua efetiva aplicabilidade. O vigente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica baseada na leitura de artigos, teses e capítulos de livros cuja coleta de dados realizou-se através de buscas no Portal de Periódicos da Capes e no Google Acadêmico. O trabalho encontra-se estruturado em três capítulos. O capítulo 1 remete a introdução e o capítulo 2 e 3 versam sobre as contribuições positivas das estratégias pedagógicas utilizadas pelos professores com o auxílio das TDICs e sobre o uso de tais tecnologias à luz da Educação Inclusiva. Nessa perspectiva, é possível compreender a relevância do uso das TDICs sob um novo olhar passível de novos significados e aprendizados. Para além do exposto, pretende-se ainda apresentar os resultados obtidos no trabalho aos professores do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas como forma a proporcionar um diálogo reflexivo acerca da estrutura curricular no âmbito da Educação Inclusiva, bem como publicar os resultados no Congresso Internacional de Educação Inclusiva (CINTEDI).

**Palavras-chave:** Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Ensino de Ciências. Síndrome de Down. Ensino Fundamental I.

## ABSTRACT

The contemporary history dates back to a century perceived by its constant transformations in several spheres, certainly Education would not be exempt from these progressive changes. The Digital Information and Communication Technologies (ICTs) emerge from the perspective of the incorporation of digital resources as an innovative way of integrating technological tools into the teaching-learning process of students with Special Educational Needs (SEN). In this sense, the present work aims to compare how the teaching practices in Science Teaching making use of Digital Information and Communication Technologies are developed in Elementary Education for regular and Down Syndrome students. However the Positive characteristics for the construction of good quality scientific and technological knowledge, some challenges, such as the lack of digital resources in schools, the exclusion of students with Down Syndrome in regular classrooms and the difficulty in using technology digital communication by teachers and students with Syndrome can be observed as obstacles to its effective applicability. The current study is a bibliographical research based on the reading of articles, theses and chapters of books whose data collection was collected through searches in the Portal of Periodicals of Capes and in Google Scholar. The work is structured in three chapters, in which chapter 1 refers to the introduction and chapter 2 and 3 deal with the positive contributions of the pedagogical strategies used by teachers with aid? of Digital Information and Communication Technologies and the use of these technologies regarding of Inclusive Education. In this perspective, it is possible to understand the relevance of the use of the TDIC's under a new look, a look capable of new meanings and learning. In addition to the above, it is also intended to present the results obtained in the work to the teachers of Biological Sciences major as a way to provide a reflexive dialogue about the curricular structure in the scope of Inclusive Education as well as to publish the results in the International Congress of Inclusive Education (CINTEDI).

**Keywords:** Digital Information and Communication Technologies. Down's Syndrome. Elementary School.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Software “DNA From the Beginning” .....	30
Figura 2	- Jogo da Memória Consciente .....	31
Figura 3	- Tabuleiro da Cadeia Alimentar.....	32
Figura 4	- Cartas do jogo didático.....	32
Figura 5	- Simulador do consumo de água.....	33
Figura 6	- Homepage do site “Biblioteca Digital de Ciências” .....	34
Figura 7	- Homepage do Repositório de simulações RIVED.....	34
Figura 8	- Homepage do site “Banco Internacional de Objetos Educacionais” .....	35
Figura 9	- Médico Inglês John Langdon Haydon Down.....	36
Figura 10	- Características Físicas da Síndrome de Down.....	37
Figura 11	- A vida com Logan.....	38
Figura 12	- Turismo na cidade da célula.....	44
Figura 13	- Observação da célula com o auxílio do microscópio.....	45
Figura 14	- Ervilhas em peças de <i>Biscuit</i> .....	46
Figura 15	- Ordem dos planetas no modelo de Sistema Solar.....	47
Figura 16	- Fotografias individuais das Frutas (atividade 1).....	49
Figura 17	- Fotografia das Frutas (atividade 2).....	49
Figura 18	- Fotografias individuais das moedas.....	50
Figura 19	- Aluno fotografando os relógios.....	51
Figura 20	- Imagem dos relógios utilizados na atividade.....	51
Figura 21	- Aluno pintando as imagens.....	52
Figura 22	- Imagens dos animais pintadas pelo aluno .....	52

Figura 23 - Montagem das atividades do <i>software</i> Elidim.....	53
Figura 24 - Software Papado.....	53

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

SD	Síndrome de Down
NE	Necessidades Especiais
NEE	Necessidades Educacionais Especiais
TDICs	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
LDB	Leis de Diretrizes e Bases da Educação
EI	Educação Inclusiva

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 <b>Objetivo Geral</b> .....	<b>19</b>
1.2 <b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>19</b>
<b>2 ENSINO DE CIÊNCIAS</b> .....	<b>21</b>
2.1 <b>Estratégias Pedagógicas no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental I</b> .....	<b>23</b>
2.2 <b>Estratégias Pedagógicas no Ensino de Ciências adotadas pelos professores de Ciências com uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação</b> .....	<b>27</b>
<b>3 SÍNDROME DE DOWN</b> .....	<b>35</b>
3.1 <b>Educação Inclusiva (EI)</b> .....	<b>39</b>
3.2 <b>Práticas Docentes no Ensino Fundamental I para os alunos com Síndrome de Down</b> .....	<b>43</b>
3.3 <b>Práticas Docentes adotadas pelos professores do Ensino Fundamental I com uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para os alunos com Síndrome de Down</b>	<b>47</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>58</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ser humano, como sujeito social, encontra-se inserido em um ambiente repleto de possibilidades, de interações em suas mais variadas esferas. O ambiente escolar compreende apenas um elemento desse vasto universo sociocultural. Segundo Vygotsky (BAQUERO, 1998), a educação apresenta-se com um papel principal nas relações de desenvolvimento. Dessa forma, afirma-se que no campo dos Processos Psicológicos Superiores, o desenvolvimento é dito como artificial, e, sendo assim, no processo educativo, a apropriação do conhecimento advém de um meio intrínseco.

Sob o prisma da Educação Brasileira, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996, p. 1) prevê:

Art. 1º A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

A lei está pautada no acesso de todos os cidadãos à educação tendo como forma garantir o seu desenvolvimento intelectual e suas competências. É na escola onde o indivíduo constrói sua aprendizagem a partir da relação sujeito-ambiente e suas interconexões pessoais com outros alunos e professores, de forma a adquirir experiências, valorizando seu desenvolvimento potencial e a moldar-se no processo de aprendizagem.

Ainda segundo a lei de Diretrizes e Bases de Educação Nacional, tem-se como acesso a todos os cidadãos o direito inerente aos portadores de deficiência ao ensino regular de qualidade. Nesse sentido, o artigo 208 e 58, Parágrafo III, da Constituição Federal do Brasil, afirma:

Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: [...] III – atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1996, p. 1).

Art. 58. Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 1996, p. 1).

A educação especial encontra respaldo nas leis da Constituição Federal brasileira. No entanto, a educação de crianças portadoras de deficiências necessita ocorrer em um ambiente propício para um ensino educacional de boa qualidade para todos os alunos, sendo

estes, alunos regulares ou com Necessidades Educacionais Especiais (NEE). Portanto, o respeito à diversidade deve ir de encontro às potencialidades e necessidades de cada indivíduo.

A partir de então, a escola passa a ser local não apenas para alunos com potencialidades iguais, mas sim um lugar onde as heterogeneidades são visíveis e busca-se o aprimoramento de suas multiplicidades. Segundo a UNESCO (1994), a definição de Escola Comum Inclusiva deriva do senso comum, cujo pensamento prediz uma pedagogia pautada na construção do conhecimento igualitário a todos sem distinções. Todos podem e devem aprender juntos.

Nesse ponto, vale a pena ressaltar que integração e inclusão são conceitos ligeiramente opostos, porém, comumente confundidos. Segundo Mittler (2003) a integração objetiva a alocação das crianças com necessidades especiais em sala de aula. Nesse sentido, há uma inserção do aluno em uma turma e colégio regular. Já a inclusão, prevê uma mudança na realidade pois é capaz de educar todos alunos em uma única sala, oportunizando-os igualmente dentro de suas diversidades e aliando suas habilidades intrínsecas.

As deficiências observadas em crianças com NEE podem apresentar-se sob os mais variados aspectos, alguns de caráter intelectual, outros de caráter motor, e alguns de caráter sensorial. Dentre as deficiências existentes, no presente trabalho, será abordada a Síndrome de Down.

Segundo Silva e Dessen (2002) a Síndrome de Down é caracterizada pela Trissomia do gene 21 no qual há, no par do cromossomo 21, um cromossomo extra nas células de seus portadores. Fenotipicamente, observam-se características tais como: diâmetro fronto-occipital pequeno, braquicefalia e hipotonia muscular, dentre outros traços.

De acordo com informações do Movimento Down (2015) crianças, jovens e adultos com Síndrome de Down possuem características similares. Entretanto, engana-se quem acredita que em tudo são iguais uma vez que apresentam particularidades únicas a cada indivíduo.

Incluir uma criança com NEE não é uma tarefa fácil, o professor deve estar inserido como um elemento fundamental nesse processo de ensino-aprendizagem uma vez que é necessário comprometimento, empatia e um constante aprimoramento através de capacitações e cursos. De acordo com Mantoan (1997), a inclusão de alunos com NEE é positiva não apenas para os portadores de deficiências, mas para a escola, bem como os alunos regulares, pois propicia um ambiente único de interações sociais positivas onde os conhecimentos integram-se para construção de um desenvolvimento baseado na diversidade.

Muitas vezes a dificuldade em lidar com alunos com Síndrome de Down advém da falta de entendimento de sua condição biológica, logo, como há de se trabalhar com alguém cujas necessidades e características não são conhecidas? Vygotsky (1997) ressalta que a deficiência não está alicerçada somente em seus atributos biológicos, mas sim em suas características socioculturais. Dessa forma, o aluno com Síndrome de Down não terá seu desempenho de forma ativa devido às suas particularidades físicas, mas sim devido ao absentismo de vivências e interações coletivas no meio ao qual está inserido.

Para Beyer (2005), quanto mais oportunidades de experiências, situações de interações entre os mais variados sujeitos no meio social forem proporcionadas à criança com Síndrome de Down, melhor será seu desenvolvimento global, físico e cognitivo.

A dificuldade em atender aos alunos com SD pode vir, também, da ausência da formação continuada dos professores que, muitas vezes, não têm contato com essa realidade em sua formação inicial. Como destacado em Brasil (2010), existem investimentos federais, estaduais e municipais para a qualificação do professor quanto à inclusão dos alunos com deficiência.

Na perspectiva da educação inclusiva, a Resolução CNE/CP nº 1/2002, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para as formações de professores da Educação Básica, define que as instituições de ensino superior devem prever, em sua organização curricular, formação docente voltada para a atenção à diversidade e que contemple conhecimentos sobre as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais (BRASIL, 2010, p. 13).

Não obstante, a realidade destoava da teoria proposta na resolução acima uma vez que não é possível observar uma grade curricular com disciplinas referentes a uma matriz escolar inclusiva nos cursos de Licenciatura.

Após o estudo da estrutura curricular dos cursos de Ciências Biológicas, Ciências Sociais, Dança, Educação Física, Física, Geografia e Química, todos os cursos de Licenciatura da Universidade Federal do Ceará, pôde-se constatar o despreparo para atuação na área da Educação Inclusiva. Tal afirmativa pauta-se no fato de todos os cursos acima, com exceção do curso de Educação Física, apresentarem apenas a disciplina de LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) em suas estruturas curriculares.

O curso de Educação Física é o único que apresenta mais disciplinas, tais como: Educação Física Adaptada; Atividade Física para Grupos Especiais, Educação Física Inclusiva e Esportes Paraolímpicos, para além de LIBRAS.

Logo, é notório as, ainda insuficientes, medidas para formação inicial dos professores sob a perspectiva da Educação Inclusiva.

Nesse sentido, a escola, bem como o professor, devem atuar como um espaço aberto à diversidade e à necessidade entre seus alunos. Deve-se trabalhar as possibilidades e potencialidades a fim de afunilar as diferenças e construir novas representações. Cabe ao professor incentivar, através da prática diária, a interação do aluno que apresenta SD com outros colegas, proporcionando descobertas e estimulando uma convivência social carregada de significados.

De acordo com Canning e Pueschel (1993) a forma como se processa o desenvolvimento da criança com a SD difere de uma criança sem as características da deficiência. Por consequência, estratégias pedagógicas distintas devem ser propostas como forma de auxiliar na aquisição do conhecimento de alunos com Síndrome de Down.

Sob a perspectiva da educação escolar, o professor de Ciências atua de forma significativa no movimento de inclusão. Segundo Driver *et al.* (1999 apud REIS; SILVA, 2012, p. 33), “o papel do professor de ciências, mais do que organizar o processo pelo qual os indivíduos geram significados sobre o mundo natural, é o de atuar como mediador entre o conhecimento científico entre os aprendizes”. Dessa forma, ajuda-os a ressignificar o conhecimento adquirido conferindo-lhe sentido individual/pessoal.

Ao professor, é conferido o papel de prover experiências ativas de interação social entre os alunos através de atividades em grupo, haja vista o forte estímulo sob diferentes perspectivas aos quais os indivíduos estarão expostos, encorajando novos laços e diversas reflexões.

No que condiz à aprendizagem de alunos com Síndrome de Down, deve-se levar em consideração seus processos cognitivos. Cada aluno possui um perfil de aprendizagem específico com características que lhes são próprias. Segundo informações do Movimento Down (2013) um os fatores que inibem a aprendizagem são deficiência auditiva, atraso nas habilidades motoras grossas e finas, dificuldades da fala, entre outros.

Burcley e Bird (1994) destacam, dentre as características do desenvolvimento que crianças com Síndrome de Down, a alta habilidade de processamento da memória visual. Bissoto (2005) expõe que, como a memória visual não é comprometida pela deficiência, a dificuldade em reter informações em sala pode ser reduzida se acompanhadas de materiais visuais.

Brasil (1998) interpreta que o estudo de Ciências Naturais, quando ensinado de forma exclusivamente teórica, sem uma interação de um algum nível com os fenômenos naturais, não promove uma formação eficaz dos estudantes. Destarte, novas metodologias e

recursos didáticos atuam como ferramentas que estimulam a curiosidade, e, por conseguinte, o interesse dos alunos pelo conteúdo proposto.

Do mesmo modo, Santos (2011) ratifica o uso de recursos didáticos como protagonistas no processo de aprendizagem, considerando-os como instrumentos utilizados pelos professores com o intuito de melhorar a aprendizagem.

Um recurso que pode dar um novo significado às práticas pedagógicas é a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no trabalho docente. Para Almeida (2001, p. 43), o professor, ao integrar as tecnologias ao processo do ensino-aprendizagem, “além de desenvolver a habilidade de uso das mesmas, estabelece uma ligação entre esse domínio, a prática pedagógica, as teorias educacionais refletindo sobre sua própria prática buscando transformá-la”.

Ainda segundo Almeida (2009) além incorporar ferramentas tecnológicas na aprendizagem, faz-se necessário criar condições para que os alunos possam utilizar os recursos que a tecnologia oferece de modo a incorporá-la. Muito embora seja uma questão contemporânea o uso de tecnologias digitais como ferramentas inovadoras para mudança de práticas em sala de aula, não significa que os professores saibam aplicá-las e se adaptar a essa inovação. Miranda (2007) esclarece que o uso das TDICs exige uma constante atitude reflexiva acerca das metodologias de ensino e suas definições. No entanto, a maioria dos professores ainda encontram receio em sua utilização por não se sentirem preparados ou com bagagem insuficiente para utilizar a ferramenta.

É possível inferir sobre a relevância da construção do saber-fazer do professor, mais especificamente, do professor de ciências no que tange ao ensino de alunos com SD. Para Mills (2003) a educação que o aluno com SD recebe na escola não é uma tarefa fácil, é preciso investimento a longo prazo, através de novas estratégias curriculares pedagógicas que atuem como coadjuvantes no processo de aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, surgiu a questionamento: Como as TDICs influenciam nas práticas dos professores de Ciências ao trabalhar com estudantes do Ensino Fundamental I que apresentam Síndrome de Down?

## 1.1 Objetivo Geral

Comparar de que forma as práticas docentes no Ensino de Ciências, fazendo uso das TDICs são desenvolvidas no Ensino Fundamental I para alunos regulares e com Síndrome de Down.

## 1.2 Objetivos Específicos

- Identificar as práticas docentes no Ensino de Ciências fazendo uso das TDICs para alunos regulares do Ensino Fundamental I;
- Identificar as práticas docentes no Ensino de Ciências fazendo uso das TDICs para alunos com Síndrome de Down do Ensino Fundamental I;

O presente trabalho trata de uma pesquisa bibliográfica, estruturada na leitura de materiais, tais como artigos científicos e livros previamente elaborados (GIL, 2002, p. 44). Esse modelo de pesquisa apresenta benefícios no que compete à amplitude de fenômenos que podem ser investigados. Sendo assim, justifica-se o formato de pesquisa escolhido para o estudo da temática abordada.

A fim de se obter uma organização lógica da estrutura do trabalho de modo a permitir a interação entre as partes que o compõe, foi elaborado um plano provisório. Refere-se como plano “provisório” devido à impossibilidade de se traçar planos, logo de início, que sejam definitivos uma vez que não se conhece com profundidade o objeto a ser estudado (SALVADOR, 1982).

Dessa forma, através do plano provisório as ideias básicas dos capítulos foram traçadas e apresentadas em forma de itens, e subitens dispostos em seções ao longo do trabalho.

Os dados coletados para realização do estudo foram obtidos através de buscas no Portal de Periódicos Capes e no *Google Acadêmico* utilizando-se de palavras-chave tais como: ensino, ciências, síndrome de Down e TDICs.

Vale ressaltar que no Portal Periódico da Capes foram utilizadas juntamente as palavras e os Operadores Lógicos Booleanos, que são palavras que combinam as palavras-chave de modo a restringir a pesquisa, especificando-a ainda mais.

Ao longo do trabalho pode-se perceber uma sequencia lógica dos itens nas seções, para que essa ordem fosse respeitada, foram realizadas durante as buscas, diversas combinações entre as palavras-chave, levando em conta cada subseção. Dessa forma, com algumas modificações, pôde-se obter maior número de estudos sobre a abordagem aqui proposta.

Para coleta de dados foram lidos desde artigos, teses até capítulos de livros. Alguns dos autores utilizados como referencia são: Gil (2002), Krasilchic (1987; 2004), Almeida (20011; 2009), Vigotski (1997), Bissoto (2005), Buchley e Bird (1994), Valente (1999), Pueschel (1998; 2005), Werneck (1992), Tristão e Feitosa (1998), Sasaki (1997), Santos (2011), Voivodic (2004), Yoshikawa (2010), Borges (2000), Zabala (1998) e outros. Todos os autores citados agregaram grande valor aos capítulos que integram esta monografia devido aos seus estudos e pesquisas na área da Educação.

A leitura do material ocorreu através da leitura exploratória no primeiro momento. Inicialmente foram verificados elementos textuais tais como sumário, resumo e introdução para que pudesse obter uma visão geral sobre o texto e sua importância para o estudo. Durante a leitura exploratória os textos foram escolhidos e outros descartados.

Em seguida, realizou-se a leitura interpretativa, na qual estabeleceu uma correlação entre a pesquisa lida e o trabalho a ser desenvolvido. Nessa etapa, leva-se em conta os resultados e os significados ao qual se propõem estudos para que possam ser interpretados e validados cientificamente.

Para melhor compressão e organização dos textos, após a leitura interpretativa, foram realizados os fichamentos. Cada fichamento dispõe de informações para elementos pré-textuais como título, autor, ano, capítulo, página, editora e cidade. No que se refere ao texto propriamente dito, foram elaboradas apenas três seções: texto, página e assunto. Dessa forma, pode-se elencar as partes interpretadas como fundamentais e encaixá-las com um título (assunto) e as páginas para posterior leitura.

O trabalho é composto por elementos pré-textuais e em seguida inicia-se com o capítulo 1 o qual remete à introdução. Foi pensado para introdução uma fusão, porém de forma sintética, de todos os capítulos. Nesse sentido, buscou-se direcionar o leitor à temática abordada ao longo do trabalho, evidenciando-se a problematização, justificativa do problema, apresentação dos objetivos geral e específicos, bem como, a metodologia.

O capítulo 2 evidencia o Ensino de Ciências no Brasil no decurso dos últimos séculos e ressalta as contribuições positivas proporcionadas pelas estratégias pedagógicas adotadas pelos professores com o advento das TDICs.

O capítulo 3 destaca o uso das TDICs no campo da Educação Inclusiva. Deste modo, ressalta a SD e suas características bem como metodologias que vem de encontro às necessidades educacionais de alunos com Necessidades Especiais (NE). Tem-se então, que a aplicabilidade das TDICs, apropriando-se do contexto cotidiano, é possível e propicia um ensino-aprendizagem de qualidade e de fato inclusivo.

Por fim, nas considerações finais abordam-se a relevância das contribuições proporcionadas pela utilização das TDICs no Ensino Fundamental I para alunos com Síndrome de Down.

## **2 ENSINO DE CIÊNCIAS**

Historicamente, o ensino de Ciências, sob a perspectiva brasileira, nem sempre foi compreendido como objeto de ensino em escolas. A ciência, longe de ser estática, sofreu diversas modificações no decorrer dos anos, destacando-se desde o ensino tecnicista ao ensino embasado em experiências do meio social-político do aluno.

Segundo Rosa (2005), a conquista de um espaço no ensino tanto formal, quanto informal da ciência, no último século, veio através de suas invenções, o que colaborou para algumas mudanças sociais.

Traçando um paralelo evolutivo, no ano de 1950, as políticas tecnológicas e científicas começam a ser institucionalizadas apresentando como objetivo o crescimento do país. O objetivo educacional trabalhava em função da política e da economia. O currículo escolar sofreu efeitos da industrialização e do desenvolvimento tecnológico da época.

No entanto, nesse mesmo período, a atividade científica visava majoritariamente os interesses internacionais e de classes privilegiadas, ausentando-se assim, da realidade brasileira (VARSAVSKY, 1979).

No ano de 1960 houve maiores inovações. A concepção da atuação da escola como ambiente fundamental para construção e formação dos cidadãos ganhou um novo significado. A Lei no. 4.024 de Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961, proporcionou maior espaço das ciências no currículo escolar. Seu ensino tornou-se obrigatório

em todas as séries ginasiais. Já no curso colegial, houve um aumento da carga horária das disciplinas de Física, Química e Biologia.

Com a chegada da ditadura militar em 1964, houve mudanças no cenário político do país, bem como no cenário educacional, onde o foco do ensino passou a contemplar a formação do trabalhador, devido este ser considerado um elemento fundamental para o desenvolvimento econômico do país através do sistema industrial e capitalista.

De acordo com Krasilchik (2004 apud BORGES; LIMA, 2007), a Lei no. 5692 de Diretrizes e Bases da Educação de 11 de agosto de 1971 valorizava as disciplinas científicas, no entanto, observava-se uma contradição com relação ao documento oficial, uma vez que o currículo apresentava poucas disciplinas científicas em virtude de um currículo meramente técnico, de caráter profissionalizante.

Na década de 1970, o ensino de Ciências passou a ser caracterizado pelo uso de métodos, com realização de experimento para que os alunos pudessem alcançar suas conclusões a partir da hipótese-teoria. As aulas práticas, no laboratório, eram compreendidas como forma de permitir aos estudantes melhor compreensão científico-tecnológica, ajudando-os a pensar lógica e criticamente (PESSOA *et al.*, 1987)

Em meados dos anos de 1980 e até a década de 1990 as metodologias para o ensino de ciências começaram a ser questionadas. Antes, com um ensino denominado como “neutro”, Lellis (2003) ressalta que o ensino dos conteúdos não encontrava sua ênfase no contexto social dos alunos, a memorização e excesso de aulas expositivas eram práticas frequentes. A partir de então, começaram a surgir interrogações quanto ao que a ciência deveria estar inserida, quanto as suas metodologias, para o bom desenvolvimento do aluno.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (1996) aponta que em meio às diversas transformações ambientais, o ensino de ciências deve preparar os alunos para entender o mundo o qual o cerca, bem como prepará-lo para o trabalho. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) demonstram a necessidade do ensino de ciências desde da escolarização básica, uma vez que o aluno se encontra em construção e, por conseguinte, o ambiente ao seu redor. Dessa forma, o conhecimento está inserido de modo significativo em seu meio.

A ciência, passa então a ser compreendida como uma atividade social. Há a necessidade de sair da esfera passiva, onde os conteúdos são apenas repassados de forma livresca, memorística, distante da realidade social dos alunos e entrar no âmbito social-cultural, onde apresenta como objetivo a preparação dos alunos para atuarem como cidadãos

através de vivências, capazes de ressignificar seu aprendizado e tornando os professores, para além de reprodutores de conhecimento, orientadores da aprendizagem.

## **2.1 Estratégias Pedagógicas no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental I**

A existência da disciplina de Ciências no currículo escolar brasileiro encontra visibilidade na contemporaneidade. As LDBs promulgadas no decorrer dos anos tiveram um importante papel para sua consolidação nos níveis fundamentais e médios do currículo.

A Declaração de Budapeste (1999) preconiza a educação científica e tecnológica, mostrando sua relevância, para que assim sejam atendidas as necessidades primordiais das sociedades, como segue:

Para que um país esteja em condições de atender às necessidades fundamentais da sua população, o ensino das ciências e da tecnologia é um imperativo estratégico [...]. Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os sectores da sociedade, [...] a fim de melhorar a participação dos cidadãos na adopção de decisões relativas à aplicação de novos conhecimentos (DECLARACAO DE BUDAPESTE,1999).

No tocante à valorização notada hoje quanto à inclusão da ciência, observam-se importantes colocações de cientistas que, em reunião da UNESCO revelam a importância da inclusão da ciência e da tecnologia na matriz curricular do Ensino Fundamental I:

As ciências podem ajudar as crianças a pensar de maneira lógica sobre os fatos do cotidiano e a resolver problemas práticos; tais habilidades intelectuais serão valiosas para qualquer tipo de atividade que venham a desenvolver em qualquer lugar que vivam; a ciência e a Tecnologia podem ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas, uma vez que são atividades socialmente uteis; desde que o mundo caminha cada vez mais num sentido científico e tecnológico, é importante que os futuros cidadãos preparem-se para viver nele; as ciências com construção mental, podem promover o desenvolvimento intelectual das crianças; as ciências contribuem positivamente para o desenvolvimento de outras áreas, principalmente a língua e a matemática; para muitas crianças de muitos países, o ensino elementar é a única oportunidade real de escolaridade, sendo, portanto, a única forma de travar contato sistematizado com a ciências; o ensino de ciências na escola primária pode realmente adquirir aspecto lúdico, envolvendo as crianças no estudo de problemas interessantes, de fenômenos que as rodeiam em seu cotidiano UNESCO (1983 apud LIMA, p. 14).

Partindo dessa perspectiva, a ciência atua como uma prática social, impulsionando o desenvolvimento da sociedade moderna de forma a promover o conhecimento, tanto no que condiz aos problemas científicos quanto à compreensão do mundo e suas transformações.

Não obstante, as mudanças já ocorridas na tentativa de modificar o ensino de ciências no cenário escolar, ainda se encontram metodologias e práticas que não estimulam a

construção do conhecimento. Metodologias estas pautadas no ensino tecnicista, onde o aluno se configura como um mero receptor de informações veiculadas de forma memorística do conteúdo, ou seja, o aluno encontra-se passivo diante de qualquer processo educacional e conduzido a uma aprendizagem limitada.

Segundo Krasilchik (1987) para que as mudanças sejam efetivadas no ensino de ciências, é necessário a mudança de postura de toda a comunidade escolar. Moura e Vale (2003) acrescentam que cabe ao professor proporcionar atividades que estimulem a aprendizagem cognitiva de seus alunos, que sejam referenciadas pelo contexto ao qual o aluno vive. Pereira e Souza (2004, p.193) reafirmam:

Os conteúdos devem ser tratados de forma globalizada, valorizando as experiências do cotidiano dos alunos, permitindo a relação entre teoria e prática, dando significado às aprendizagens realizadas na escola, possibilitando que estas sejam úteis na vida, no trabalho e no exercício da cidadania.

No tocante ao cenário escolar, algumas estratégias metodológicas são utilizadas com o intuito de promover intervenções que facilitem o ensino do conhecimento relacionado à Ciência e à Tecnologia e ao desenvolvimento do aluno. Para além, deve-se proporcionar uma aprendizagem pautada nos saberes vivenciados em suas realidades para que assim possam atuar de forma crítica na leitura do mundo que os cercam.

A metodologia de ensino se baseia na escolha de forma e dos procedimentos didáticos usados para trabalhar os temas. Na metodologia, há a expressão de forma de ensinar do professor aliada também às suas crenças. Não se trata da escolha de procedimentos e serem adotados, mas como esses procedimentos são adotados e qual pretensão com eles. A visão do mundo que se porá em prática é determinada pela escolha da metodologia. Não existe apenas uma metodologia ou metodologias específicas para ensinar. O que existem são propostas metodológicas diversas. Essas propostas trazem, em sua fundamentação, princípios filosóficos, sociológicos, psicológicos e etc., que irão compor a base teórica da metodologia escolhida, ou do sincretismo de metodologias diversas GUIMARÃES (2004 apud LIMA, 2011, p. 20).

As abordagens metodológicas utilizadas pelo professor para o trabalho com a turma são muitas em quantidade e em variedade: tradicional, tecnicista, investigativa, comportamentalista, humanista e construtivista.

Na abordagem tradicional o professor age como autoridade máxima no processo do ensino. Os conteúdos são repassados de forma conteudista sem contextualização com o cotidiano e a realidade sociocultural do aluno. Tanuri, Vidal e Faria Filho (2003 apud

GARCIA, 2007) enfatizam que nessa abordagem, o professor é o principal ator no processo do ensino, e não o aluno.

Mikuzami (2006) evidencia que no ensino tradicional o aluno é considerado uma réplica menor do indivíduo adulto, o qual é visto apenas como um executor de informações. O conteúdo, nesse sentido, é repassado de forma individual, acrítica, com aulas puramente expositivas com testes e resoluções.

A abordagem tecnicista, por sua vez, fundamenta-se em uma aprendizagem baseada na experimentação. O ensino de atividades experimentais iniciou na década de 1960 e Hodson (1998 apud GALIAZZI, 2001) elucida em suas pesquisas, motivos pelos quais o uso da experimentação em sala tem adquirido inegável importância:

1. Estimular a observação acurada e o registro cuidadoso dos dados;
2. Promover métodos de pensamento científico simples e de senso comum;
3. Desenvolver habilidades manipulativas;
4. Treinar em resolução de problemas;
5. Adaptar as exigências das escolas;
6. Esclarecer a teoria e promover a sua compreensão;
7. Verificar fatos e princípios estudados anteriormente;
8. Vivenciar o processo de encontrar fatos por meio da investigação, chegando a seus princípios;
9. Motivar os fenômenos mais reais por meio da experiência (HODSON,1998, p.630).

A experimentação encontra papel fundamental, pois ajuda os alunos na construção do processo de ensino e de aprendizagem, onde podem, a partir de experimentos científicos, aplicar o conteúdo aprendido previamente.

A abordagem investigativa, segundo Furman (2010) elucida que tal abordagem propõe a observação de uma situação-problema, onde os alunos são influenciados a levantar hipóteses, teorias, conclusões. Permite-se então, o saber do pensamento científico partindo da premissa do “saber pensar”.

Com relação a abordagem comportamentalista:

Para o comportamentalismo, a aprendizagem é um tema central. Ao enfatizar a influência dos fatores externos e ambientais, essa concepção teórica afirma que o mais importante na determinação do comportamento do indivíduo são suas experiências, aquilo que ele aprende durante a vida (FONTANA, 1997, p. 33).

Nessa abordagem, o conhecimento é descoberto através de algo presente na realidade do aluno, entretanto, ausente em suas práticas diárias. Cabe ao professor planejar, desenvolver o ensino segundo o ritmo do aluno.

Segundo Santos (2005) quando as relações interpessoais são ressignificadas, baseando-se o ensino no aluno como sujeito ativo do processo educacional e o professor atuante como facilitador da aprendizagem, trata-se da abordagem humanista. Nela, o aluno é compreendido como protagonista do processo de aprendizagem, o que estimula sua autonomia e o desenvolvimento cognitivo e psicológico.

A abordagem construtivista parte da proposição segundo a qual existe a interação entre o sujeito e o objeto de estudo diante de seus objetivos para construção de estruturas mentais. Piaget (1978) argumenta que o conhecimento é o alicerce da aprendizagem fazendo parte de ferramentas que o indivíduo possui para se inserir no meio.

O modelo construtivista permite que o aluno tenha condições de aprender por si mesmo, ou seja, seja autor da construção de sua aprendizagem, em um papel ativo e desafiador. A interação com o meio é o que irá permitir seu progresso. O professor deve ensinar o aluno a criar concepções, oferecer oportunidades para que possa construir seu próprio conhecimento.

Para além das abordagens acima citadas, o autor Geraldo (2009) elucida pontos que constituem critérios e regras que servem como orientação às práticas metodológicas para o processo de ensino de ciências.

Dentre os principais pontos expostos pelo autor, estão: contextualização, problematização, interdisciplinaridade, instrumentalização, dialogicidade, enfoque evolutivo, enfoque ambiental, ênfase em educação para saúde e ênfase nos métodos das ciências naturais.

A contextualização, identifica o aluno como sujeito social, passível de uma aprendizagem pautada no ensino do conteúdo levando em consideração seu contexto histórico-cultural. O aluno deve, assim, interagir, participar da aula e ser reflexivo quanto à construção de sua autonomia.

A problematização relaciona-se com o método dialético materialista e histórico de abordar a realidade. Esse método propõe questionamentos a partir de um tema abordado em sala de aula. O aluno é estimulado a expressar-se sobre o conhecimento que já possui sobre o tema para assim adentrar mais a fundo no assunto e posteriormente na resolução de exercícios.

A Interdisciplinaridade conversa com a interdependência de conceitos, teorias. Possibilita ao educando uma variedade de visões sobre o conhecimento a ser adquirido, ou seja, há uma multilateralidade.

Na instrumentalização, oportuniza-se o contato do aluno com o ensino através de materiais didáticos, atividades com uso de recursos são priorizadas a fim de motivar e desafiar os alunos a observar, registrar, refletir, analisar, dentre outras ações.

A dialogicidade em sala de aula corresponde à promoção de um ambiente propício ao diálogo aberto entre professor e aluno. O diálogo promove um ensino participativo, transparente, estimula a autoestima e a autocrítica do aluno, para além de um ambiente de boas convivências para o trabalho escolar.

Existem ainda, princípios metodológicos que são específicos para o ensino das ciências. O enfoque evolutivo, por exemplo, é utilizado como processo de transformação, onde abordam-se os grupos de seres vivos que se inter-relacionam. O processo de compreensão do aluno, a partir da cadeia evolutiva pode ser alcançado da melhor forma a partir do enfoque evolutivo.

O enfoque ambiental e o da educação para saúde, propiciam uma observação do ambiente ao qual estão inseridos, a forma como os organismos coexistem e a relação antropológica presente nas paisagens há muito não naturais. De encontro à saúde, o trabalho voltado para esse enfoque viabiliza melhor qualidade de vida a partir do conhecimento sobre verminoses, métodos de profilaxia, como no caso da falta de saneamento básico, pode prejudicar a saúde de toda uma sociedade.

As estratégias metodológicas diferem umas das outras em suas características e tal fato contribui para que o professor possa trabalhá-las em suas variadas nuances com diferentes turmas. Cabe ao professor identificar a turma com abordagens que possam ressignificar o conhecimento do conteúdo.

Vale ressaltar que toda turma, muito embora venha a ser da mesma série, possuem características, interesses diferentes entre si, o que configura na oportunidade do professor atuar como mediador reflexivo, propondo metodologias que contemplem a todos os alunos e os seus respectivos contextos sociais.

## **2.2 Estratégias Pedagógicas no Ensino de Ciências adotadas pelos professores de Ciências com uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação**

No contexto das mudanças advindas do novo século, a sociedade, através das suas profundas transformações, encontra-se inserida em um novo paradigma educacional.

Avanços científicos e tecnológicos surgem a velocidades exponenciais, revelando uma globalização como nunca antes vista.

Celulares, *notebooks*, *tablets*, *Ipads*, *Kindles*, estão entre os vários exemplos de tecnologias digitais que fazem parte do dia-a-dia dos milhares de cidadãos. A sociedade vive a chamada “era da informação” e como tal, novas modificações nos meios de comunicação surgem.

A educação, não é, ou pelo menos não deveria estar imune à influência da globalização em seu processo de ensino. Coutinho (2000, p. 63) evidencia a necessidade da aliança entre ensino e as tecnologias da informação “A introdução das novas tecnologias de comunicação e informação no ensino básico pode contribuir para a alfabetização científica e tecnológica da população, elementos importantes para o sucesso em mercados cada vez mais tecnológicos e sofisticados”.

É válido ressaltar que a utilização da tecnologia da informação como parte do ensino e da aprendizagem surge em um contexto inovador-desafiador, cujo alicerce para construção do conhecimento favoreça o aluno de forma a contribuir ao ensino de boa qualidade.

Segundo Rodrigues (2001), tecnologia origina-se de *techné* que tem por definição fabricar, produzir ou construir. O termo tecnologia advém do termo tecno, do grego *techné* (saber fazer), e logia, do grego *logus* (razão), sendo assim, é a razão do saber.

Nesse sentido, as TDICs, segundo Farias (2013) caracterizam-se por recursos tecnológicos que proporcionam maior acesso e contato com tecnologias digitais aliadas à transmissão do conhecimento.

Valente (1999, p. 3) sobre a motivação para com as tecnologias, explica:

Os sistemas computacionais apresentam hoje diversos recursos de multimídia, com cores, animação e som, possibilitando a apresentação da informação de um modo que jamais o professor tradicional poderá fazer com o giz e quadro negro, mesmo que ele use giz colorido e seja um exímio comunicador.

Por sua apresentação colorida, dinâmica e com recursos audiovisuais mais atrativos, a tecnologia da informação é compreendida como um estímulo à motivação do aluno para aprender, sendo uma forma de contrapor o padrão tradicional de ensino.

O professor, nessa conjectura, assume um papel de intervenção positiva no desenvolvimento do aluno, além de expressar seu conhecimento, seu papel. Segundo Masetto (2000, apud Moran ,2000, p. 142), encontra-se:

O papel de orientador de atividades do aluno, de consultor, de facilitador da aprendizagem do aluno, desempenhará um papel de quem trabalha em equipe, junto com o aluno, buscando os mesmos objetivos, numa palavra, desempenhará o papel de mediação pedagógica.

Ainda segundo Valente (1999, p.3):

O aluno deve ser fruto de um processo educacional em que o aluno vivencie situações que lhe permitam construir e desenvolver competências. E o computador pode ser um importante aliado nesse processo.

A construção do ensino, mesmo com a utilização do computador deve ser compreendida como um processo desafiador, pois a tecnologia de informação deve estar disponível de forma a aliar-se ao contexto pedagógico e não apenas como ferramenta de repasse de informação.

Indo de encontro a essa afirmação, Valente (1999) expõe que o computador, se usado na situação de repasse de informação, atua como “máquina de ensinar”, cujo ensino é transmitido ao aluno através do computador, mas sem um contexto pedagógico eficiente para a aprendizagem. Acaba tratando o aluno como um ser passivo diante do conhecimento, como receptor das informações centradas na ação do professor e do computador.

Assim, surgem algumas estratégias pedagógicas adotadas por professores voltadas para o ensino, no sentido de uma abordagem ativa pelos alunos, com visão crítica de mundo.

Uma dessas estratégias, encontra forte utilização de Softwares Educativos que:

são programas de computador que possuem uma proposta de ensino, com um objetivo pré-definido, que se propõe a auxiliar na aprendizagem de conteúdos e habilidades, mediante a utilização de uma interface computadorizada (SOUSA; MOITA; CARVALHO, 2001 apud FOCKING, 2001, p. 53).

O tutorial, segundo Valente (1993) compreende um software cuja informação nele contida encontra uma organização particular, podendo ser acessada através da mudança de tópicos por respostas comandadas pelos usuários ou através do controle da sequência da informação, sob forma de hipertexto, também comandado pelo usuário. Possui dinamismo como vantagem devido a sua plataforma colorida, animada, não tão evidenciada através de um livro impresso. O programa auxilia o aluno através de informações e perguntas com graus

de dificuldades a fim de estimular a aprendizagem do aluno às questões apresentadas e verificar a veracidade das respostas.

Almeida (2000, p. 27) revela:

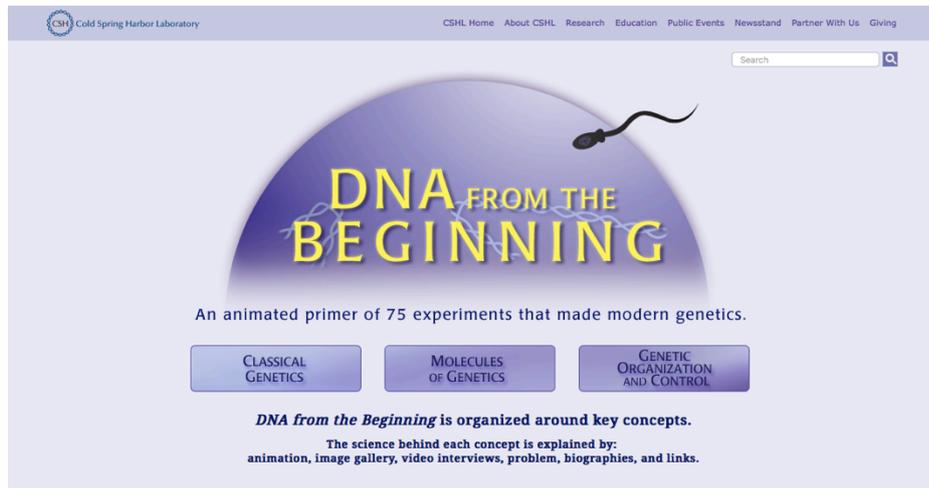
O conceito de conhecimento desse tipo de *software* é o de um produto acabado, que apresenta o conteúdo a ser ensinado conforme a estrutura do pensamento de quem o elaborou com o objetivo de instruir o aluno sobre determinado assunto. O conteúdo - apresentado segundo os critérios de precisão e clareza, objetividade, somados a recursos sensoriais, como imagens e sons - penetra na mente do aluno através dos sentidos. O aluno dirige sua atenção ao programa, que detém então a supremacia do conhecimento.

Valente (1999, p. 90) ainda reitera:

vemos que o aprendiz está fazendo coisas, mas não temos qualquer pista sobre o processamento dessa informação e se está entendendo. Ele pode até estar processando a informação fornecida, mas não temos meios para nos certificar se isso está. Portanto, o professor tem que interagir mais com ele para auxiliá-lo a compreender o que faz, ou a processar a informação obtida, convertendo-a em conhecimento.

Tem-se como exemplo de tutorial o software “DNA from the Beginning” (figura 1) no qual encontram-se o conteúdo em forma de animação sobre conteúdos clássicos da genética.

Figura 1 - Software “DNA from the Beginning”



Fonte: Funded by The Josiah Macy, Jr. Foundation (2017).

Os jogos educativos encontram grande respaldo sob o sentido dinâmico devido a sua plataforma lúdica. Muitos autores destacam grande potencial motivacional dos alunos para com os jogos educativos uma vez que geralmente estão presentes elementos que

desafiam e induzem o aluno à competição, tanto por meio da própria máquina, como com os outros colegas de classe.

Os jogos educativos conduzem o estudante durante as aulas a um ensino e a uma aprendizagem mais atraentes uma vez que dispõem de recursos didáticos criativos que auxiliam para a construção do conhecimento.

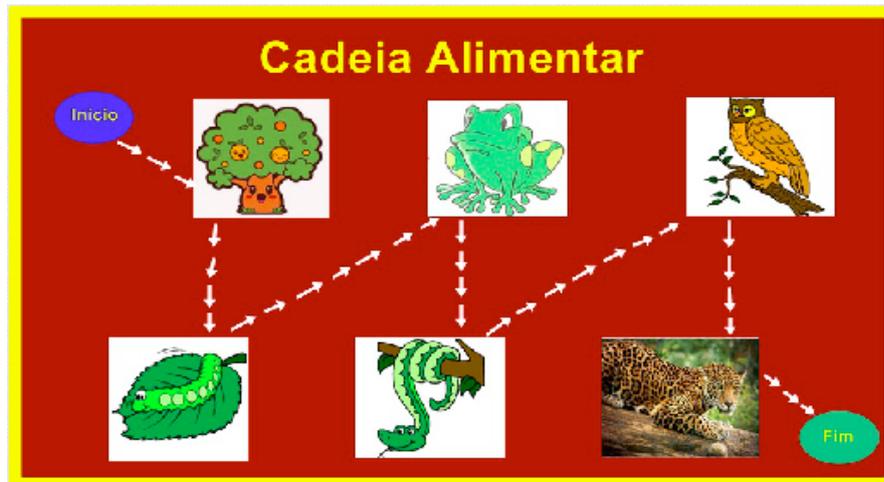
Pode-se citar alguns estudos relativos ao uso de jogos educativos no ensino. Manso e Puga (2012) que através de um jogo da Memória Consciente (figura 2), buscou-se trabalhar temas relacionados à água de forma interativa. Belarmino *et al* (2015) propuseram um jogo “Tabuleiro da Cadeia Alimentar” direcionado as relações alimentares dos seres vivos em um ecossistema (figura 03); Santo e Melo (2012), produziram, também, um jogo para o ensino de ciências, mais especificamente, um jogo lúdico referente aos grupos de seres vivos (figura 04).

Figura 2 – Jogo da Memória Consciente

COMER FRUTAS	Lave o alimento antes de comê-lo	NÃO DEIXAR AS ORELHAS CUBRINDO O LADO DOS OÍDOS (LAGOAS, RIOS E MARES)	Use sempre água limpa, não use água não tratada. Descontar o lixo em locais próprios (lixão)	NÃO LIXAR A CALÇADA COM LIXO DE ÁGUA	Para limpar a cidade utilize uma varrição, varrê-la e não use água - coloque em uma lixeira.	AO LAVAR AS MÃOS EVITE O DESPERDÍCIO DE ÁGUA	Dica para evitar o desperdício de água lavando as mãos: Ao usar o sabonete, feche a torneira e só abra quando for enxaguar.
CRIANÇAS TOMANDO BANHO EM ÁREAS ALAGADAS POR ENCHENTES	Crianças tomando banho de piscina	A COLETA SELETIVA AJUDA O MEIO AMBIENTE. PÓS FAVORER A RECICLAGEM DO LIXO	Colômbia tem seu lugar: Lixo = lixeira amarela Papel = lixeira azul Plástico = lixeira vermelha Vidro = lixeira verde	NÃO JOQUE LIXO NO CHÃO. ELE PODE FAVORER O ESTURDIMENTO DE SOBRITOS, CAUSANDO ENCHENTES	Coloque sempre lixo nos locais apropriados (lixão) e não utilize sacos plásticos que podem ser para evitar enchentes.	AO TOMAR BANHO EVITE O DESPERDÍCIO DE ÁGUA	Dica para evitar o desperdício de água tomando banho: Não tome banhos demorados. Enxague o corpo e a cabeça com o sabonete finalizado.
BEBER ÁGUA	Beber água filtrada	O MAU USO DA ÁGUA E ENCHENTES PODEM FAVORER O RISCO DE CONTAMINAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA	Classificação de contaminação: Músculo Óleo Lixo orgânico Óxido de enxofre Cianureto Amônia Fósforo Nitrito Esporos bacterianos	EVITE O DESPERDÍCIO DE ÁGUA, ESCOLETE VARIANTE E CONSERTE-OS	Você sabia que uma torneira vazando pode desperdiçar desperdício de tamanho de gota, até 1 mil litros de água por dia, e suficiente para abastecer uma sexta família com 140 pessoas.	AO UTILIZAR O VASO SANITÁRIO EVITE O DESPERDÍCIO DE ÁGUA	Dica para evitar o desperdício de água utilizando o vaso sanitário: Diminua o descarga. Feche o sanitário imediatamente após o uso. Não jogue lixo dentro do vaso
CONSUMIR ALIMENTOS SALDAVEIS NAS REFEIÇÕES (CARNE DA MANHA, ALMOÇO E JANTAR)	Lave as mãos antes das refeições (antes de comer, sempre e depois)	NÃO ENXOVAR OS DENTES COM A TORNEIRA ABERTA O TEMPO TODO	As escovas de dentes, mantidas a temperatura adequada quando não estiver usando a água.	O DESPERDÍCIO DE ÁGUA É MUITO COMUM EM NOSSO DIA-A-DIA DEVE SER EVITADO	Mantenha suas torneiras de desperdício de tempo em 30 a 45 segundos. Quando as mãos estiverem sujas, tome banho. Escove os dentes. Utilize o sabonete. Quando roupas e roupas estiverem sujas.	AO LAVAR ROUPAS E LOUÇAS EVITE O DESPERDÍCIO DE ÁGUA	Dica para evitar o desperdício de água lavando roupas e louças: Enxague as roupas e louças com a torneira fechada e só abra quando for enxaguar as roupas ou lavar louças.
NÃO JOQUE VÍDEO E SOBRAÇA EM LOCAIS INAPROPRIADOS. ELAS DEMORAM MUITO TEMPO PARA SE DEGRADAREM	Tempo em média de degradação no ambiente: Vidro = 1 milhão de anos Borracha = tempo indeterminado	NÃO JOQUE MADEIRA, ENTADA, METAL E PLÁSTICO EM LOCAIS INAPROPRIADOS. ELAS DEMORAM MUITO TEMPO PARA SE DEGRADAREM	Tempo em média de degradação no ambiente: Madeira pirada = 10 anos Metal e plástico = mais de 100 anos	NÃO JOQUE PAPEL, PAPI E CEBULETAS EM LOCAIS INAPROPRIADOS. ELAS DEMORAM MUITO TEMPO PARA SE DEGRADAREM	Tempo em média de degradação no ambiente: Papel = de 3 a 6 meses Favo = de 6 meses a 1 ano Chibão = 5 anos	NÃO JOQUE LIXO NO CHÃO, ALÉM DE FAVORER O ESTURDIMENTO DE SOBRITOS, ELAS DEMORAM MUITO TEMPO PARA SE DEGRADAREM	Lixo em locais de coleta inadequados em locais apropriados. Pneu, Chibão, Madeira pirada, Papel, Metal Plástico, Vidro e Borracha

Fonte: Manso; Puga (2012).

Figura 3 – Tabuleiro da Cadeia Alimentar



Fonte: Belarmino *et al.* (2015).

Figura 4 – Cartas do jogo didático

GP	GR
<p>As bactérias são seres essenciais para a vida na terra. Responda-nos: Como elas podem beneficiar ao homem e aos demais seres vivos?</p>	<p>São utilizadas na fabricação de leite, iogurtes, queijos, manteigas e antibióticos. Dica: são unicelulares e procariontes</p>
GR	GR
<p>São decompositores de matéria orgânica morta, atividade essencial para a reciclagem da matéria na terra. Dica: a maioria é heterotrófica</p>	REINO MONERA
	

Fonte: Santo; Melo (2012).

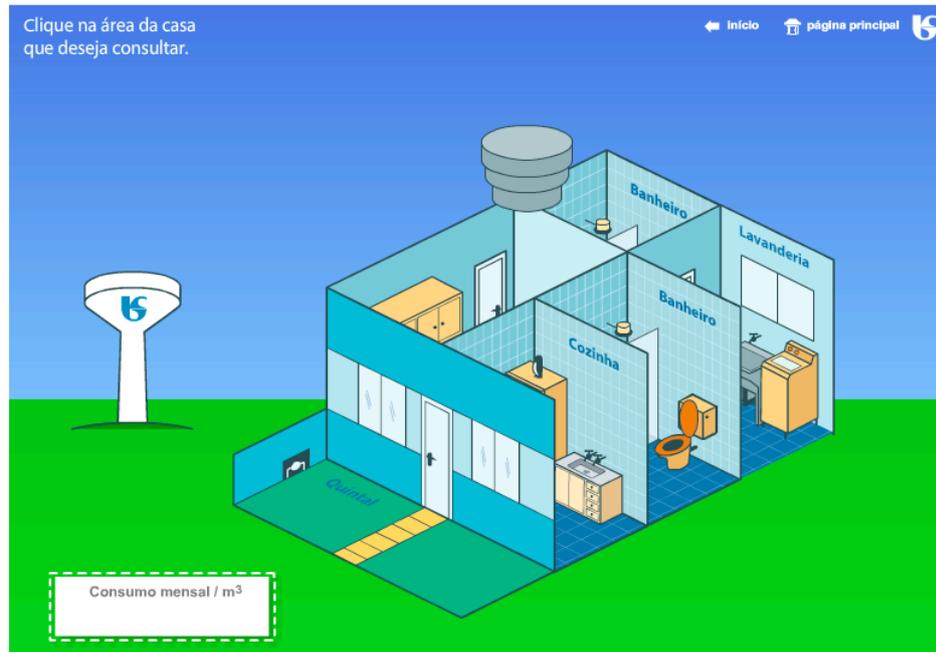
Já a simulação, propõe um paralelo à realidade. Zara (2011) expõe o uso de simuladores como laboratórios virtuais. De grande importância às escolas que não dispõem de laboratórios e, mais intrinsecamente, observa-se a simulação como de grande utilidade para a ciência devido a alguns experimentos que oferecem potencial risco aos alunos por serem perigosos.

O uso de simuladores oferece interação entre os alunos e os recursos computacionais. A ciência possui em seu cerne conceitos abstratos. Dessa forma, a simulação

agiria como experiência de práticas de laboratório mesmo diante das limitações dos alunos e dos laboratórios, tornando os conceitos mais palpáveis.

Um exemplo de simulador chamado “Água – simulador de consumo” (figura 5) da Secretaria de Educação do Estado do Paraná permite calcular o gasto com o consumo de água nas casas.

Figura 5 – Simulador do consumo de água



Fonte: Secretaria da Educação do Estado do Paraná (2011).

Sites como: Portal Biblioteca Digital de Ciências (<http://www.ensino.ib.unicamp.br/bdc/index.php>) (figura 6); repositório de simulações RIVED, disponíveis em <http://www.rived.mec.gov.br> (figura 7); e Banco Internacional de Objeto Educacionais (figura 8), disponível em <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>, também podem ser utilizados como recursos as aulas de ciências.

Figura 6- Homepage do site ‘‘Biblioteca Digital de Ci4ncias’’

**BIBLIOTECA DIGITAL DE CI4NCIAS**

Enviado por Juan Carlos Vega garzon - 24/11/2016  
25 visitas | 11 downloads | 1 coment4rios

Autores: Juan Carlos Vega Garzon

El presente libro hace parte de un aplicativo de Realidad Aumentada (RA) para la enseanza de las hip4tesis acerca del origen y evoluci4n de la materia org4nica. La aplicaci4n es un ambiente ULearning a la que se puede acceder en m4ltiples dispositivos (ej. Te...

Nota: (1 votos) **Avalie**

Disponivel em:

Disciplina: Bioqu4mica

**BIOLOGIA MOLECULAR PARA O ENSINO M4DIO**

Enviado por Cibele Gouv4a - 20/11/2016  
274 visitas | 12 downloads | 0 coment4rios

Autores: Cibele Gouv4a, D4bora Aparecida De Carvalho, Luciana Cidilaura Carvalho, Kelen Reis Araujo De Carvalho

Ah, se eu fosse uma bact4ria...  
7.588 visitas

Atividade enzim4tica de extratos vegetais na degrada4o de gelatina  
8.264 visitas

Biografias - Carlos Chagas, um exemplo na hist4ria da ci4ncia brasileira  
4.992 visitas

Ciclo de vida de parasitas - Taenia solium e Taenia saginata  
20.603 visitas

Fonte: Biblioteca Digital de Ci4ncias (2017).

Figura 7- Homepage do Reposit4rio de simula4es RIVED

**Minist4rio da Educa4o** Destaque do Governo

**F4brica Virtual**

O Projeto RIVED/F4brica Virtual foi criado em 2004 e tem como prop4sitos intensificar e transferir o processo de desenvolvimento e produ4o de recursos educacionais digitais (na forma de objetos de aprendizagem) da SEED para as Institui4es de Ensino Superior e inserir novas abordagens pedag4gicas que utilizem a inform4tica nas licenciaturas das nossas universidades por meio da promo4o de um trabalho colaborativo e interdisciplinar dentro da academia. Espera-se com isso gerar uma cultura de produ4o e uso de objetos de aprendizagem nas universidades, envolvendo os futuros licenciados e b4ch4reis.

Para atender aos prop4sitos do Projeto foi planejado um curso on-line, via [e-proinfo](#), para prover capacita4o 4s equipes selecionadas por meio de editais p4blicos. Esse curso tem por objetivo capacitar as equipes para desenvolverem objetos de aprendizagem. A equipe do RIVED/SEED 4 respons4vel pelo planejamento, coordena4o e tutoria dos alunos do curso.

Cada equipe de produ4o 4 composta por:

- um professor de licenciatura;
- um professor de Inform4tica;
- cinco estudantes graduandos, sendo tr4s em cursos de Licenciatura na 4rea escolhida para a produ4o dos conte4dos educacionais digitais e dois na 4rea de Inform4tica.

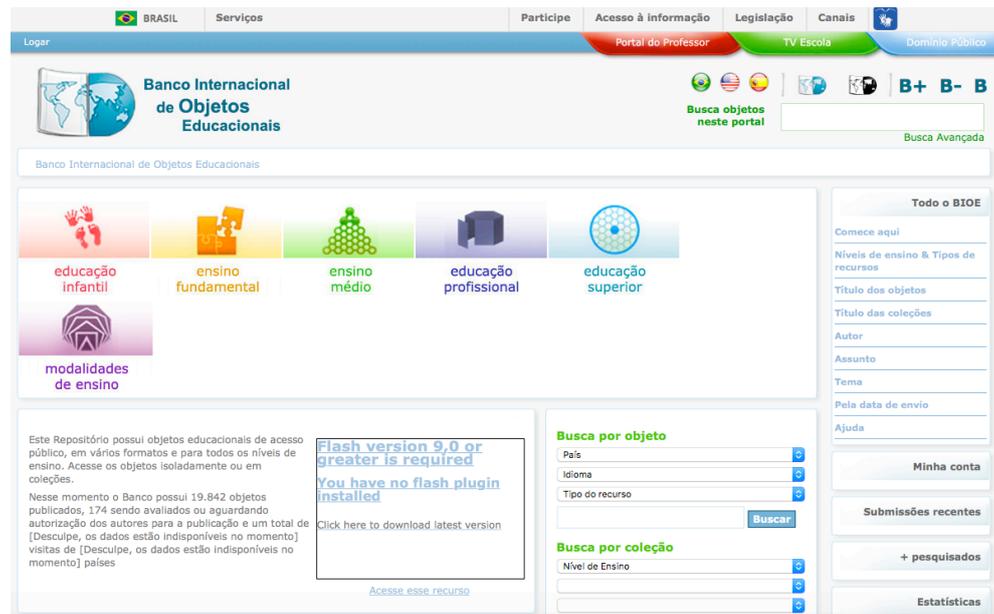
**Equipes parceiras do RIVED/F4brica Virtual:**

**UFRGS**  
Liane Margarida Roquenbach Tarouco e S4lvio Luiz Souza Cunha (F4sica)  
L4a da Cruz Fagundes e Marcus Vin4cius de Azevedo Basso (Matem4tica)

**UFRJ**  
Francisco Artur Braun Chaves e F4bio Ferrentine Sampaio (F4sica)  
Elizabeth Belfort da Silva Moren e Victor Augusto Giraldo (Matem4tica)

Fonte: Reposit4rio de simula4es RIVED (2017).

Figura 8- Homepage do site ‘‘Banco Internacional de Objetos Educacionais’’



Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais (2017).

Pode-se observar, através dos diversos recursos possibilitados por meio do uso das TDICs, que o Ensino de Ciências ao utilizar-se de práticas docentes desvinculadas ao ideal tradicional, muitas vezes impostos e pregados pelas escolas, é capaz de agregar valor as suas aulas fazendo com que alunos se percebam inseridos em um contexto.

A tecnologia está intrinsicamente ligada ao contexto de todos, no dia-a-dia, no trabalho, e não diferente, deve ser mediada a fim de que favoreça o ensino. Afinal, as práticas pedagógicas podem estar voltadas para um o ensino eficiente e de boa qualidade trazendo a perspectiva da informação digital como elo entre o aluno e o conhecimento a ser construído.

### 3 SÍNDROME DE DOWN

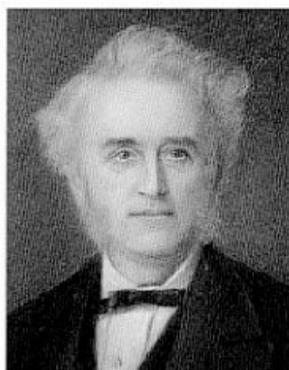
Historicamente, pouco se tem registros ou documentos científicos acerca da presença de pessoas com SD anteriormente ao século XIX. Muito desse panorama se deve à pouca literatura existente na época e à alta taxa de mortalidade dos bebês com a Síndrome.

Havia poucas revistas médicas, somente alguns pesquisadores estavam interessados em crianças com problemas [...]; outras doenças, como infecções e desnutrição predominavam [...]; somente metade das mães sobreviviam além dos 35 anos de vida e muitas crianças certamente morriam na primeira infância (PUESCHEL, 2005, p. 50).

Chamar uma criança com Síndrome de Down de mongolóide não é apenas um insulto, mas uma descrição incorreta da pessoa, que embora tenha uma necessidade especial, é, antes de mais nada, um ser humano capaz de aprender e de participar em sociedade (PUESCHEL, 2005, p. 50).

A designação SD surgiu em 1866 pelo médico inglês John Langdon Haydon Down (figura 9), que descreveu pela primeira vez características físicas de crianças com a Síndrome.

Figura 9 – Médico Inglês John Langdon Haydon Down



John L. Haydon Down

Fonte: Pina (2014).

Segundo Pueschel (1998, p.48):

o cabelo não é preto, como é o cabelo de um verdadeiro mongol, mas é de cor castanha, liso e escasso. O rosto é achatado e largo. Os olhos posicionados em linha oblíqua. O nariz é pequeno. Essas crianças têm um poder considerável para a imitação.

A característica oriental, percebida nas crianças com SD influenciaram no estigma gerado em torno do termo “mongolismo” devido à aparência semelhante aos mongóis, nativos da Mongólia, e expressões como “idiotia mongoloide”, passaram a ser tomadas como as características principais para classificá-los como um povo inferior. Na época atual, tal classificação é considerada ultrapassada e novos esclarecimentos sobre sua origem foram evidenciadas.

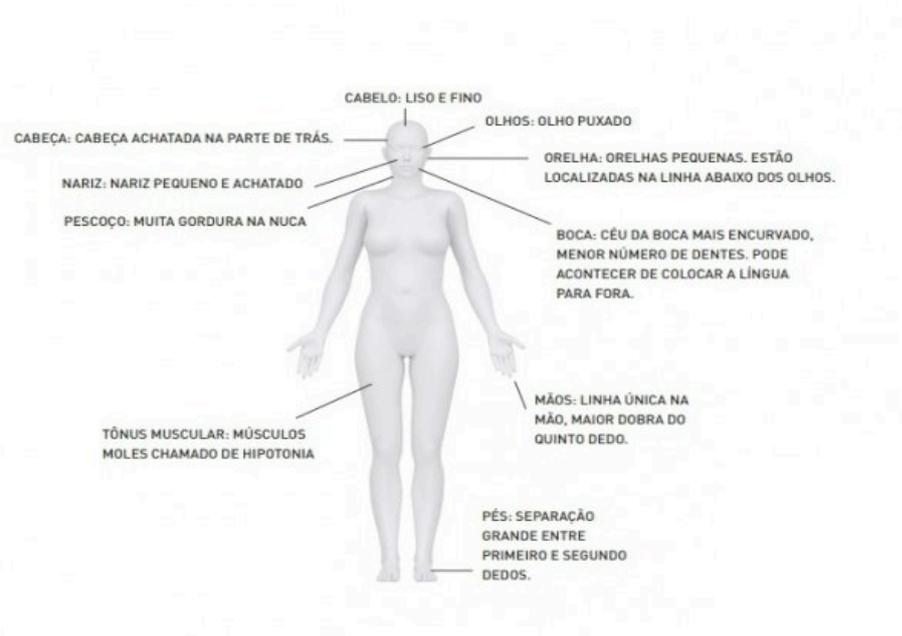
Segundo Silva e Dessen (2002 p.1), a “Síndrome de Down é uma desordem cromossômica, que se caracteriza pela Trissomia do cromossomo 21”. A Síndrome é caracterizada pela presença de um cromossomo extra nas células que, em vez de 46, são compostas por 47 cromossomos.

Segundo Pueschel (1998), existem três tipos de Síndrome de Down: a trissomia do cromossomo 21, a qual aparece em todas as células; a Translocação, cujo cromossomo 21 está translocado em outros cromossomos; e, o Moissacismo, em que algumas células possuem 46 cromossomos e outras 47 cromossomos.

O autor evidencia ainda que o aspecto físico e as características intelectuais observadas na maioria das crianças com SD são decorrentes do cromossomo 21 e ocorrem em quaisquer raça, cultura e meio socioeconômico.

Dentre as características físicas associadas à SD, estão a presença de olhos amendoados, cabeça menor com parte posterior ligeiramente achatada, boca pequena com a frequente projeção da língua para fora, musculatura relaxada/flácida (hipotonia muscular), orelhas pequenas, dificuldade na fala, memória de curto prazo, boa memória visual, dentre outras (figura 10).

Figura 10 – Características Físicas da Síndrome de Down



Fonte: Site Movimento Down (2017).

A hipotonia muscular é uma das características presentes desde o nascimento e afeta o desenvolvimento psicomotor. De acordo com Pueschel (1998), a hipotonia tem sua origem no sistema nervoso central e atinge a musculatura da criança. Ao longo do tempo, a hipotonia tende a regredir, mas não deixa de estar presente durante toda a vida, porém, em formas diferentes de criança para criança.

A hipotonia provoca um desequilíbrio das forças, o que contribui para que a criança não tenha vontade de realizar atividades físicas e tenha dificuldade ao falar, engatinhar, andar e correr. Nesse sentido, Werneck (1992, p.121) enfatiza:

A hipotonia muscular –flacidez –, por exemplo, provoca um desequilíbrio de forças entre os músculos da boca e da face, o que altera a arcada dentária, projeta o maxilar inferior e permite que a língua assuma uma posição inadequada (para fora). A respiração incorreta, pela boca, além de trazer grande suscetibilidade a infecções respiratórias, altera seu palato e dificulta a articulação dos sons. O retardo mental, por sua vez, dificulta a memorização e sistematização dos conhecimentos, variável fundamental para o aprendizado da linguagem.

Muitos professores alegam que indivíduos com SD têm por característica comum o fato de serem preguiçosos. No entanto, isso decorre da condição hipotônica apresentada pela criança. A tirinha abaixo exemplifica essa questão de maneira bem humorada (figura 11).

Figura 11 – A vida com Logan



Fonte: Soares (2009).

Outro aspecto importante diz respeito à fala. Na linguagem dos portadores da Síndrome de Down evidencia-se comprometida quando relacionada às crianças que não possuem a síndrome.

Tristão e Feitosa (1998) explicam que o desenvolvimento da linguagem pode atingir um nível alto, em casos excepcionais. No entanto, para maioria há “um quadro de atraso nas aquisições linguísticas, instabilidade na produção vocal, organização gramatical pobre” (TRISTÃO; FEITOSA, 1998, p. 135).

A linguagem da criança interfere diretamente no seu aprendizado, pois, por muitas vezes, os professores, por não terem conhecimento sobre a SD, desconhecem seus sintomas e as limitações de seus portadores, minimizando a eficácia do processo educacional.

Para o desenvolvimento sadio, o estímulo da criança com SD deve vir desde o nascimento e seguir até a fase adulta. Alguns pais acreditam que, com o progresso de algumas áreas, por exemplo, quando a criança começa a andar e a falar, o seu desenvolvimento já é bom o suficiente. No entanto, é nesse momento em que as crianças devem seguir com as atividades para o aprimoramento do desenvolvimento motor a fim de trabalhar sua motricidade global.

Segundo Amaral, Tabaquim e Lamônica (2005, p. 186):

O desenvolvimento motor é fundamental, considerando que a criança desenvolve sua linguagem no intercâmbio com o ambiente, pela exploração ativa por meio da manipulação dos objetos, da repetição das ações, pelo domínio do próprio corpo e controle do esquema corporal e pelas relações que estabelece no ambiente.

Ao contrário do que muitos pais e outras pessoas possam acreditar, não existem graus diferentes para a SD. Crianças com a Síndrome, muito embora compartilhem das características acima citadas, são diferentes entre si, assim como outras crianças que não apresentam a mesma idiosincrasia. A cor do cabelo, dos olhos, estrutura do corpo, são particulares a cada indivíduo.

É de extrema relevância ressaltar que a SD não se configura como uma doença, mas sim, como uma condição inerente ao indivíduo. Nesse sentido, ao abordar sobre a Síndrome não se fala em tratamento ou cura. Fala-se sobre medidas de saúde, as quais devem ser tratadas e desenvolvidas desde o nascimento.

Para além das medidas a serem tratadas, a fim de promover o desenvolvimento motor e cognitivo, as crianças com SD devem receber os estímulos externos necessários a qualquer criança, como aceitação, amor, carinho, dedicação e uma educação inclusiva.

### **3.1 Educação Inclusiva (EI)**

A história da humanidade perpassa pela inclusão como um paradigma que vem sofrendo transformações e buscando sua consolidação através de diversas referências ao longo dos últimos séculos.

À luz da EI, a inclusão social é percebida como direito inerente à vida e caminha no sentido de romper com tradições medievais na qual as crianças com a SD eram compreendidas com seres “mal-acabados” e sua atuação em escolas, junto às demais crianças referidas como normais, era impraticável.

Esse pensamento, estabelecido por séculos, apenas corroborou para que práticas segregacionistas de cunho discriminativo fossem perpetuadas nas mais diversas sociedades criando desigualdades de oportunidades.

Mas o que afinal seria inclusão? Segundo Sasaki (1997, p.3):

Conceitua-se inclusão social como um processo pela qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas especiais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade.

Nesse sentido, uma proposta de EI, se efetivamente implementada, implica em profundas mudanças na sociedade.

Deve-se partir da mentalidade de que os contrastes físicos e cognitivos apresentados pelos indivíduos com Necessidades Especiais (NE) não os levam à contramão do processo de alfabetização, mas os estimula a buscar novas formas de inseri-los em um ambiente educativo.

No contexto brasileiro, a educação inclusiva é amparada por vários documentos, como a Constituição Federal de 1988, art. 3º, inciso IV (1988, p. 1) cujo documento prevê o desenvolvimento dos cidadãos “sem preconceito de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação; garante o direito à escola para todos e coloca como prioridade para Educação o acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um”.

A Lei 7.853, de 1989, manifestava sua proposta de inclusão através da obrigatoriedade do ensino gratuito, na rede pública, a alunos com necessidades especiais. Dessa forma, deliberou como crime recusar, suspender, postergar, ou abolir a matrícula de um aluno devido à deficiência que possui, tendo como pena um período de 1 a 4 anos de reclusão.

Em 1994, em Salamanca, na Espanha, a *Conferência Mundial Sobre as Necessidades Educativas Especiais* foi um evento que oportunizou a universalização da educação para todos, sem distinções. O produto do evento, a *Declaração de Salamanca*, foi um dos mais importantes documentos versados sobre igualdade “Toda criança tem direito fundamental à educação e, deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem” (UNESCO, 1994, p. 1).

Já em 1999, foi elaborado um documento na convenção da Guatemala, o qual o Brasil é signatário. O documento, que descarta a distinção no tratamento mediante à deficiência, foi aprovado pelo Congresso Nacional através do decreto Legislativo n º 198, de 13 de junho de 2001 e promulgado em 08 de outubro de 2001.

Não obstante existam discussões educacionais e documentos elaborados com o propósito de garantir o direito à educação de boa qualidade para crianças com necessidades especiais, é possível, ainda, observar uma linha tênue entre a teoria idealizada e as práticas no ambiente escolar.

Para promoção da Educação Inclusiva é necessário que haja um remodelamento do caráter pedagógico das escolas a fim de oferecer políticas pedagógicas, sociais e culturais que possibilitem a participação ativa de todos os alunos da escola, sem discriminação, promovendo assim o multipluralismo de vivências e experiências.

Segundo Braz *et al.* (2012) a inclusão predispõe que a escola se molde aos alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE) e não o contrário, para que assim os professores tenham mais intimidade e conhecimento acerca das particularidades desse aluno e propicie um ensino e uma aprendizagem de boa qualidade.

Outros fatores que urgem medidas para superar dificuldades observadas para o progresso da inclusão são a falta de capacitação do corpo docente, os entraves para entendimento da fala do aluno com Síndrome, as poucas, ou inexistentes práticas educacionais, a carência de auxílio pedagógico especializado, materiais didáticos ineficazes e a falta de conhecimento sobre a deficiência e limitações dos alunos.

Tais fatores, quando em conjunto, tornam as divergências observadas entre as leis e o contexto real da escola cada vez mais acentuadas e, por vezes, um breve erro de conceito também evidencia uma ilusão de Educação Inclusiva: o integrar e o incluir.

Mittler (2003), Batista e Enumo (2004) abordam as diferenças entre os conceitos, respectivamente.

A integração envolve preparar os alunos para serem colocados nas escolas regulares, o que implica um conceito de ‘prontidão’ ‘para transferir o aluno da escola especial para a escola regular [...]. A inclusão implica uma reforma radical nas escolas em termos de currículos, avaliação, pedagogia e formas de agrupamentos dos alunos nas atividades de sala de aula. Ela é baseada em um sistema de valores que faz com que todos se sintam bem-vindos e celebra a diversidade que tem como base o gênero, a nacionalidade, a raça, a linguagem de origem, o *background* social, o nível de aquisição educacional ou a deficiência (MITTLER, 2003, p. 34).

A palavra inclusão remete a uma definição mais ampla, indicando uma inserção total e incondicional. Integração, por sua vez, dá a ideia de inserção parcial e condicionada às possibilidades de cada pessoa, já que o pressuposto básico é de que a dificuldade está na pessoa portadora de deficiência, e que estas podem ser incorporadas no ensino regular sempre que suas características permitirem. Dito de outra forma, a inclusão exige a transformação da escola, pois defende a inserção no ensino regular de alunos com quaisquer *déficits* e necessidades, cabendo às escolas se adaptarem às necessidades dos alunos, ou seja, a inclusão acaba por exigir uma ruptura com o modelo tradicional de ensino. A noção de inclusão, por essa razão,

não estabelece parâmetros (como faz o conceito de integração) em relação a tipos particulares de deficiências. (BATISTA; ENUMO, 2004, p. 102)

Vê-se que há diferenças entre integrar o aluno ao ambiente escolar e o incluir. No primeiro, o aluno é posto em sala, mas não faz parte do todo, não possui envolvimento com a turma e, por muitas vezes, não aprende o que lhe é ensinado em sala. No segundo, o aluno percebe-se inserido de igual-para-igual em sua turma e tem a oportunidade de desenvolver suas potencialidades, estimulando suas singularidades cognitivas e respeitando seu tempo.

A pessoa com síndrome de Down deve ser reconhecida como ela é, e não como gostaríamos que fosse. As diferenças devem ser um ponto de partida e não de chegada na educação, para desenvolver estratégias e processos cognitivos adequados (VOIVODIC, 2004, p.72).

O reconhecimento e a possibilidade de desenvolvimento acima explicitado possuem relevância para o indivíduo com SD uma vez que apresentam limitações intelectuais, psicomotoras, cognitivas. No entanto, tais limitações não são decorrentes apenas de suas condições genéticas, mas devido a carências de estímulos e de experiências referenciadas em seu contexto social. O estímulo precoce encontra seu papel fundamental para o aprimoramento do desenvolvimento global dos portadores da Síndrome.

Sob a ótica de promoção do direito à educação e das múltiplas possibilidades às quais o aluno com SD deve experienciar em sala, o Ministério da Educação (BRASIL, 2006) ressalta que existem projetos e uma modalidade de ensino nos diversos estados ao redor do país destinados a atuarem junto aos alunos com NEE e modalidade de ensino.

A Educação Especial configura-se por uma modalidade da educação escolar da rede regular de ensino que tem por objetivo potencializar o desenvolvimento de alunos com SD. A Lei n ° 7.853/89 dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência que perpassa por todos níveis e modalidades de ensino oferecendo a Educação Especial como forma gratuita em instituições de ensino.

Antes compreendida como um modelo de ensino paralelo à sala de aula, onde restringia-se ao atendimento dos alunos com Necessidades Especiais, a Educação Especial veio, ao longo dos últimos anos, sofrendo diversas modificações. Agora permite incorporar-se à sala de aula oferecendo auxílio aos alunos especiais e também aos professores.

Passa, então, de um modelo de ensino segregado em seus primórdios para tornar-se uma política inclusiva cujos recursos estão disponíveis para atender à multipluralidade de alunos.

O Atendimento Educacional Especializado (AEE) constitui-se por uma política pública para realização da Educação Especial e encontra sua obrigatoriedade nas redes de ensino:

O atendimento educacional especializado identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos considerando suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização. Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos alunos com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela.(...) Ao longo de todo o processo de escolarização, esse atendimento deve estar articulado com a proposta pedagógica do ensino comum. (BRASIL, 2008, p. 16)

O atendimento ao aluno deve ocorrer preferencialmente na escola do aluno e no contraturno onde o aluno frequenta suas aulas diariamente.

Fazendo uma retrospectiva das medidas, políticas de ação e leis referentes à inclusão de pessoas com Necessidades Especiais, existe um espectro de documentos relevantes para uma consolidação da Educação Inclusiva. O caminho é longo, árduo, mas possível e passível de uma construção de uma educação igualitária, baseada nos preceitos de uniformidade e de qualidade.

### **3.2 Práticas Docentes no Ensino Fundamental I para os alunos com Síndrome de Down**

A inclusão de alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE) no Ensino Fundamental I, bem como nos diferentes níveis de escolaridade, remete à aplicação de estratégias e recursos heterogêneos no processo educacional desses alunos.

Tais possibilidades surgem devido à necessidade de estímulo dessas crianças para que possam desempenhar as atividades postuladas no ensino de ciências de forma efetiva. Dessa forma, novas práticas e estratégias atuam como ferramentas coadjuvantes no processo de construção do conhecimento de alunos com Síndrome de Down.

Quanto à categorização, as atividades e recursos utilizados como práticas educacionais apresentam-se de diversas formas e em variadas quantidades. A seguir, será abordado um estudo sobre sequências e materiais didáticos.

De acordo com Zabala (1998, p. 20)

[...] são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido

que adquirem quanto a uma sequência orientada para realização de determinados objetivos educativos. As sequencias podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, validar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta ou a ênfase que devemos lhe atribuir.

Na tentativa de incluir estudantes com necessidades especiais em escolas regulares, o grupo de pesquisa “Núcleo de Estudos em Formação Docente, Tecnologias e Inclusão (NEFTI)” da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) desenvolveu um projeto de extensão intitulado: Práticas Inclusivas no Ensino de Ciências.

O projeto consistiu no desenvolvimento de sequências didáticas para o estudo de Biologia Celular, onde foi traçado o perfil do aluno. Realizou-se um questionário analisando seus conhecimentos prévios e, posteriormente, traçou-se uma analogia ao funcionamento de uma cidade e o funcionamento celular. Nesse sentido, objetivou-se minimizar as dificuldades apresentadas pelos alunos e promover seu desenvolvimento intelectual (figura 12).

Figura 12 – Turismo na cidade da célula

<b>COMPONENTE CELULAR E FUNÇÃO</b>	<b>COMPONENTE DA CIDADE</b>
<b>Mitocôndrias: produção de energia</b>	Usinas Hidrelétricas
<b>Membrana plasmática: delimitação da célula</b>	Muros, grades e cercas.
<b>Citoesqueleto: sustentação e forma</b>	Forma da cidade, como as ruas e os edifícios.
<b>Núcleo: comando das atividades metabólicas</b>	Prefeitura
<b>Complexo de Golgi: armazenamento</b>	Armazéns e supermercados
<b>Reticulo endoplasmático: transporte</b>	Ruas e avenidas
<b>Lisossomos: digestão</b>	Restaurantes e Lanchonetes
<b>Ribossomos: síntese de proteínas</b>	Fazendas e sítios
<b>Cloroplastos: fotossíntese</b>	Casa com aquecimento solar
<b>Vacúolo: osmorregulação</b>	Encanamentos
<b>Parede celular: sustentação e proteção</b>	Muros, grades e cercas.

Fonte: Corrêa *et al.* (2016).

A partir da elaboração da sequência didática, o aluno pôde perceber-se incluso devido à inserção e assimilação do conteúdo no seu contexto de vivências e experiências cotidianas. Práticas como esta favorecem um ensino intimista, onde o aluno sente-se mais próximo do que é estudado e consegue atribuir novos valores àquela matéria.

Como continuidade da atividade, o aluno foi conduzido ao laboratório de ciências para que pudesse observar as células no microscópio (figura 13). Nesse momento, a

abordagem tecnicista, a qual baseia-se a experimentação, foi utilizada como forma de aproximar o aluno do seu objeto de estudo.

Como foi abordado anteriormente no decorrer deste trabalho, a experimentação, dentre outras vantagens, possibilita ao aluno uma participação efetiva no desenvolvimento da construção do seu conhecimento científico pois pode-se aplicar o conteúdo aprendido em um momento anterior.

Figura 13 – Observação da célula com o auxílio do microscópio



Fonte: Corrêa *et al.* (2016).

Uma segunda prática é o uso de materiais didáticos, que podem ser considerados instrumentos que auxiliam e propiciam melhor o ensino e a aprendizagem, tanto para os alunos quanto para os professores (YOSHIKAWA, 2010).

O material deve envolver estímulos multissensoriais, assim o aluno poderá compreender de forma mais simples o conteúdo (YOSHIKAWA 2010) e o docente deve compreender a “concepção de material como o elo entre o conhecimento, a realidade sócio educacional e o aluno, utilizado no ensino como forma de contribuir para a aprendizagem” (BORGES, 2000, p. 87).

Borges (2000) ainda afirma que ao montar e efetuar o planejamento dos recursos que irá utilizar como material didático, torna-se reflexivo de novas práticas e saberes, o que promove um ensino e uma aprendizagem transpassados com novos significados.

O material didático analisado teve como base conteúdos do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008). Dessa forma foi elaborado o material “Leis de Mendel” que tinha por objetivo auxiliar os alunos no entendimento quanto aos processos e fatores genéticos enunciados em suas leis.

Confeccionado em peças de *Biscuit*, o material é composto por 01 esfera verde e 01 esfera amarela, ambas com diâmetro de aproximadamente 3,5 cm e mais 02 esferas verdes e 02 amarelas com diâmetro de aproximadamente 2,5 cm. Ao todo, foram produzidos seis pares de peças com cores diferentes os quais representavam os alelos dominantes e recessivos, AA ou aa.

Com ajuda de um estilete ou algo perfurocortante as esferas foram repartidas ao meio e um ímã foi introduzido em cada metade das esferas para que posteriormente pudesse haver o encaixe entre elas (figura 14).

Figura 14 – Ervilhas em peças de *Biscuit*



Fonte: Gôya *et al.* (2014).

Através do material produzido, pode-se explicar os fundamentos postulados nas Leis de Mendel, na qual explicam-se os mecanismos da transmissão da hereditariedade e seus cruzamentos. Mendel, ao realizar e comprovar a eficácia de seus experimentos com as ervilhas-de-cheiro (*Pisum sativum*), foi considerado o “Pai da Genética” o que agrega grande importância e veracidade aos seus estudos e ao conhecimento da humanidade.

Um terceiro material didático que pode ser descrito é “Astronomia e Fases da Lua”. O respectivo material propôs uma interpretação sobre os planetas, suas distâncias e ordens no Sistema Solar.

Sua criação em primeira instância, propiciou um suporte visório a indivíduos com deficiência visual. No entanto, tal fato não os inibe quanto à sua utilização por indivíduos com NE diferentes dos visuais.

Em sua elaboração foram utilizadas diferentes proporções de esferas de isopor em uma escala próxima à escala real dos planetas (figura 15). Para cor do material foi utilizada tinta específica de isopor e cartolinas ao redor do planeta Saturno, representando seus anéis.

Figura 15 - Ordem dos planetas no modelo de Sistema Solar.



Fonte: Gôya *et al.* (2014)

Dessa forma, é possível inferir a relevância de projetos e aulas que utilizem, juntamente à sua base teórica, materiais que possam evidenciar um novo olhar ao aluno. Olhar este que através de suas diferentes nuances torna-se capaz de transformar o aluno impassível ao conhecimento, em um aluno que consegue unir suas experiências extraescolares às suas experiências intraescolares e, assim, construir e solidificar seu processo de aprendizagem.

### **3.3 Práticas Docentes adotadas pelos professores do Ensino Fundamental I com uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para os alunos com Síndrome de Down**

O fascínio proporcionado pelas tecnologias digitais na vida de crianças e adultos no contexto contemporâneo é inegável. Em um mundo onde, a todo momento, observa-se tecnologia e usa-se dela, seria contraditório a sua não aplicabilidade na educação.

O uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) integrado ao ensino de alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs) permite um novo olhar sobre as práticas docentes adotadas em sala de aula.

As possibilidades pedagógicas empregando as TDICs voltadas para promoção do conhecimento de alunos com SD, apesar de tímidas, tornaram-se cada vez mais procuradas em estudos. Tal afirmativa deve-se justamente ao fato da limitada importância direcionada à

diversidade de alunos presentes no ambiente escolar e sua necessidade de interações positivas para com esses alunos.

O desenvolvimento cognitivo de crianças com SD possui algumas características particulares e que merecem destaque quanto à produção e elaboração de práticas e materiais que as tornem inclusas em sala.

Buckley e Bird (1994) ressaltam que indivíduos com SD apresentam dificuldade na linguagem e produção da fala, memória de curto prazo e habilidades desenvolvidas quanto à memória visual. O desenvolvimento mental também é observado devido a um *déficit* intelectual apresentado pelos portadores da SD. De acordo com Glat apud Magalhães (2007, p.80):

Alunos com deficiência mental apresentam um padrão diferenciado de desenvolvimento cognitivo, afetivo e motor, possuem uma diferença nos processos evolutivos de personalidade; tem dificuldades na capacidade de aprender, na constituição de sua autonomia e nos processos de relação com o mundo, pois sua forma de organização apresenta-se de maneira qualitativamente diferente de seus pares da mesma idade, o que lhe faz peculiar em sua forma de perceber e estar no mundo.

Nesse sentido, ao se trabalhar com tecnologias digitais, os jogos educativos e *softwares* educativos devem possuir em sua interface um ambiente criativo, animado, com cores, imagens e sons que possibilitem um ambiente atrativo e interativo para os alunos. Winckler (1999) resalta ainda que as atividades devem estar pautadas no contexto diário dos alunos, com imagens e figuras que possam já ter sido utilizados anteriormente, para que o aprendizado seja reforçado. Parte-se da premissa de um espaço acolhedor, no qual o aluno sinta-se motivado e estimulado a interagir para que o conhecimento seja oportunizado a partir dessa plataforma.

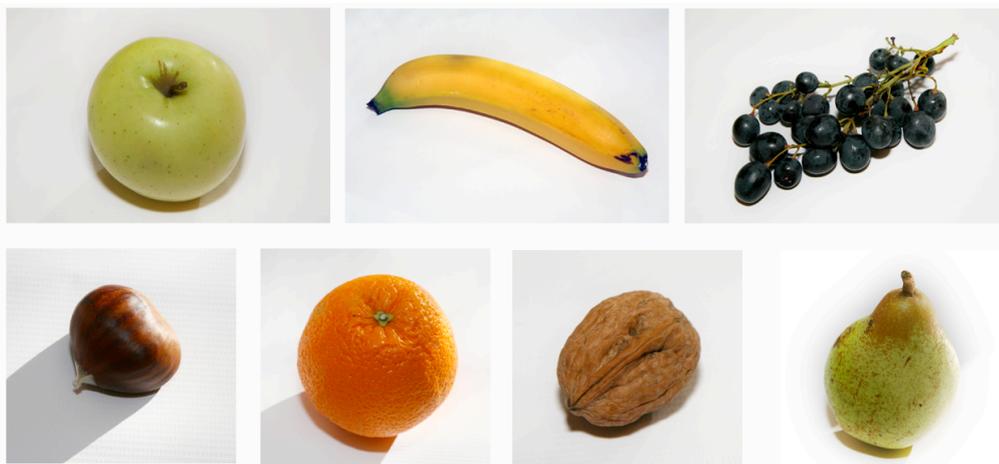
A seguir, serão abordadas algumas tecnologias digitais e interfaces multimidiáticas que têm por objetivo contribuir e construir estratégias facilitadoras para o processo educacional de alunos portadores da Síndrome de Down.

O recurso a ser tratado refere-se a uma ferramenta de modelagem intitulada *Elidim* e utilizada como estudo para um projeto de colaboração entre duas professoras de educação especial e um aluno com SD. O estudo foi realizado por um mestrando do Instituto Politécnico de Bragança e tem por objetivo avaliar a relevância das atividades multimídias no ensino e na aprendizagem de crianças com SD.

Ao todo, serão tratadas 04 atividades, a primeira, tem por tema “Frutas” e para sua produção foi necessária a compra de 07 frutas. Os alunos deveriam colocar cada fruta sobre

uma cartolina branca e fotografá-las. Vale ressaltar que a atividade decorreu de acordo com o tempo do aluno que aos poucos conseguiu ajustá-las perfeitamente e começou a ser autônomo na referida atividade (figura 16).

Figura 16 – Fotografias individuais das Frutas (atividade 1)



Fonte: Recurso criado por Carvalho (2013).

Na sequência, com o intuito de produção de um *puzzle*, foi requerido ao aluno que unisse todas as frutas e as fotografasse todas juntas (figura 17).

Figura 17 - Fotografia das Frutas (atividade 2)



Fonte: Recurso criado por Carvalho (2013).

A terceira atividade teve por tema "Moedas de Euro" e foram necessárias 08 moedas (figura 18), solicitadas para que o aluno as reconhecesse e as fotografasse.

Figura 18 - Fotografias individuais das moedas



Fonte: Recurso criado por Carvalho (2013).

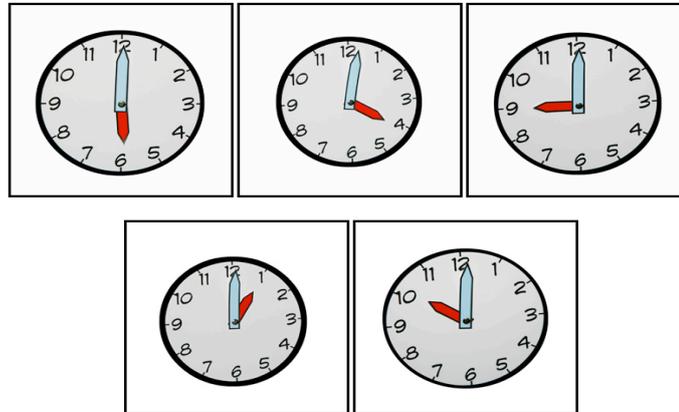
Do mesmo modo que as atividades anteriores, as respectivas atividades, que apresentam por tema: “As Horas” e “Os animais” se deram ao recortar imagens e fotografá-las. Relativo ao primeiro tema, as imagens digitais de relógios e ponteiros foram recortadas e colados ílhos metálicos para que os ponteiros pudessem girar. O interessante desta atividade foi evidenciar que na abordagem proposta, os relógios não eram utilizados apenas para mudança das horas, mas sim a que horas algumas situações corriqueiras do dia-a-dia ocorriam, por exemplo: a que horas os alunos devem ir à escola, almoçar, deitar-se, entre outros (figuras 19 e 20).

Figura 19 – Aluno fotografando os relógios



Fonte: Recurso criado por Carvalho (2013).

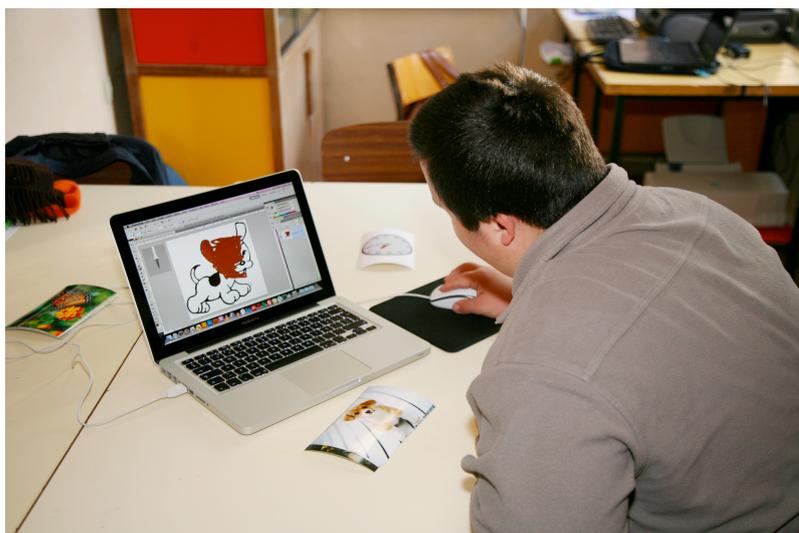
Figura 20 – Imagem dos relógios utilizados na atividade



Fonte: Recurso criado por Carvalho (2013).

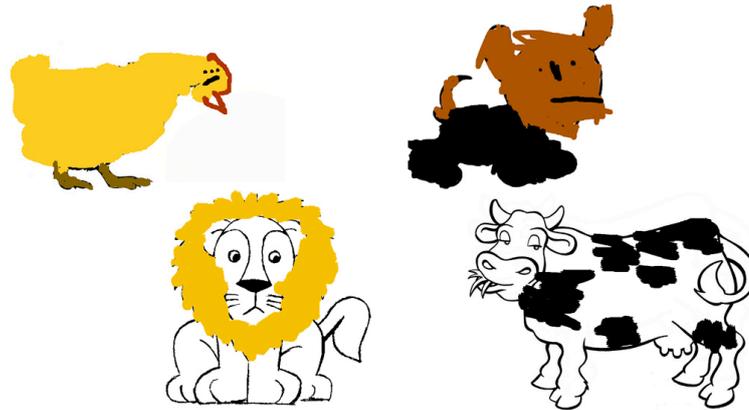
Em seguida, trabalhou-se com as imagens de animais. Para essa atividade, que tem por objetivo o reconhecimento de sons dos animais, foi necessário buscar em um *site* gratuito na internet os sons desses animais. Como não houve como fotografá-los, as imagens foram pintadas a fim de retratá-los. A pintura foi realizada com o *software Photoshop* (figuras 21 e 22).

Figura 21 – Aluno pintando as imagens



Fonte: Recurso criado por Carvalho (2013).

Figura 22 – Imagens dos animais pintadas pelo aluno

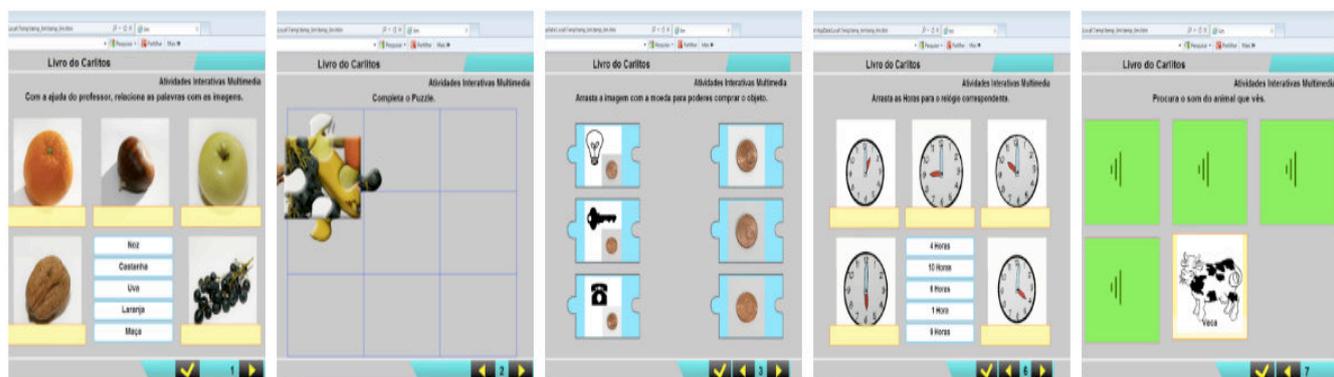


Fonte: Recurso criado por Carvalho (2013).

Após todo o processo de produção, utilizou-se o *software Elidim* para a modelagem das atividades. Cada atividade teve uma “página” (figura 23) a ser seguida:

- atividade 1– associar as palavras (arrastar);
- atividade 2– *puzzle*;
- atividade 3– arrastar imagens;
- atividade 4– identificar imagens (arrastar);
- atividade 5– identificar sons (mover).

Figura 23 – Montagem das atividades do software Elidim

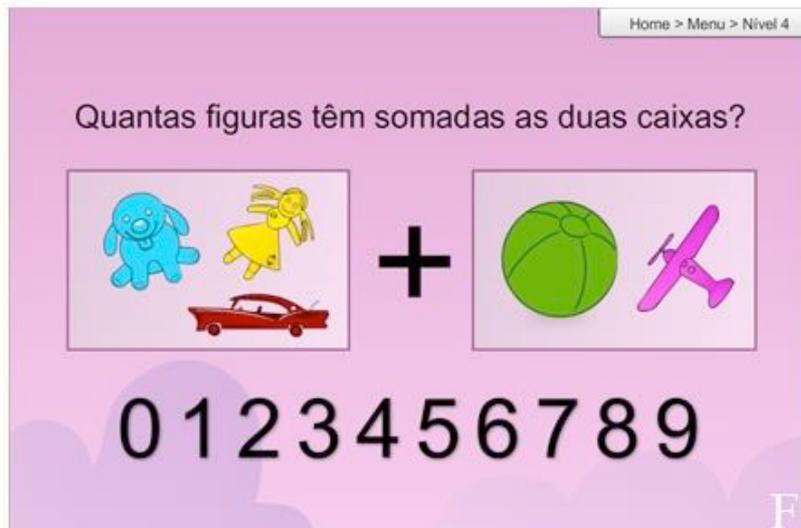


Fonte: Recurso criado por Carvalho (2013).

Outro estudo, desenvolvido pelo Núcleo de Educação e Cultura da Universidade Federal do Amapá, traz um *software* educacional denominado “Papado”, que busca abordar tecnologias e ferramentas como meio de promoção do desenvolvimento pedagógico para crianças com SD do primeiro ano do Ensino Fundamental.

Através desses recursos é possível estudar cores, figuras, adição, subtração, quantidade, simetria, dentre outros. A plataforma do *software* (figura 24) possui um ambiente interativo e alegre devido às cores e aos formatos. Possui os seguintes níveis: nível 1 (identificação de imagens), nível 2 (estudo das cores e números), nível 3 (quantidade e conjunto), nível 4 (adição) e nível 5 (subtração).

Figura 24 – Software Papado



Fonte: Minigame do jogo Papado (2017).

O jogo educacional “Papado” corresponde a uma importante ferramenta educacional, uma vez que possibilita o aprendizado mediante às diferentes potencialidades dos alunos. Baseado em um espaço lúdico, com figuras, cores e outros recursos midiáticos, foi possível a utilização dessa ferramenta para propiciar o estímulo e a aprendizagem de diversos assuntos, de forma leve e clara, para os alunos.

O *software* “Aprender a ler com as Mimocas” caracteriza-se por um *software* educacional, idealizado através de uma parceria entre a Associação Portuguesa de Portadores de Trissomia 21 (APPT21) e a Escola Superior de Gestão de Santarém (ESGS).

Sua criação pauta-se no desenvolvimento da leitura e escrita com a utilização de figuras. O “jogo das Mimocas” possui fichas de atividades em níveis de dificuldade e exemplos, o que pode facilitar o processo de aprendizagem.

As atividades estão distribuídas em: identificação, comparação, categorização, leitura, fonética, silabação e escrita.

Na identificação o aluno deve reconhecer a imagem e relacionar com a imagem correspondente. Já a comparação exige que os conceitos devam ser categorizados em palavras.

Na categorização, deve-se classificar itens colocando-os em grupos. A leitura, fonética, silabação e escrita propõem a promoção da leitura, a construção de um vocabulário visual para possibilitar uma memória visual, o reconhecimento das sílabas e a construção das frases.

Haja vista os *softwares* e plataformas educativas aqui expostos, pôde-se perceber sua importância e utilidade para o desenvolvimento de alunos com Necessidades Educacionais Especiais.

Ferramentas de grande valor, os computadores atuam no processo de aprendizagem sob uma perspectiva educacional divergente à tradicional, uma vez que incentiva novas visões aos alunos portadores da Síndrome de Down bem como aos alunos regulares, principalmente quando o professor busca ações que mobilizam os alunos à produção de seus próprios materiais para a construção do conhecimento.

Há de se observar que as práticas docentes adotadas por professores de ciências utilizando as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação são práticas atuantes para o bem comum da sala e não de uma parcela desta, sendo composta por alunos regulares e alunos com NEE.

A integração entre alunos proporciona o desenvolvimento intelectual e afetivo de ambos os lados. Os alunos com a SD passam a vivenciar experiências não apenas correspondentes a sua realidade e assim conseguem observar os demais alunos, a interagir e a desenvolver laços afetivos.

Os alunos regulares também ressignificam seus valores através do contato com alunos com Necessidades Especiais, pois aprendem que existem diferentes vivências, limitações e que tais limitações podem, e devem ser superadas com a ajuda de todos.

Nesse sentido, há uma socialização positiva no ambiente escolar, possibilitando diferentes alunos com diferentes potencialidades a interagirem em um espaço de comunhão através de metodologias adequadas a cada realidade.

Sob a luz dos recursos tecnológicos direcionados ao ensino de ciências a alunos com Síndrome de Down, percebe-se uma apresentação retraída de trabalhos para esta finalidade na literatura. Muito embora com representações tímidas, observam-se trabalhos

valiosos para a compreensão da Síndrome, suas limitações e como os recursos podem ser aliados à educação.

As crianças com SD, diferentemente de alunos regulares, possuem singularidades próprias decorrentes da Trissomia do cromossomo 21. Vê-se que a atenção, a concentração e a memorização são características que os alunos possuem dificuldades. Sob esse ponto de vista, as TDICs são grandes aliadas em seu desenvolvimento.

Não se deve confundir aqui o uso de *softwares* e plataformas digitais como instrumentos maquinais da educação, pelo contrário, devem ser instrumentos auxiliares, promotores da construção dos fundamentos pedagógicos onde as habilidades dos alunos, habilidade linguística, motora e cognitiva, possam ser aprimoradas.

Partindo de um ambiente inclusivo, tanto no que corresponde ao contato com os demais alunos e quanto ao contato com as tecnologias digitais existentes, é possível a transformação do aluno com SD em um indivíduo protagonista e autônomo de suas atividades e tarefas diárias.

A acessibilidade tecnológica mostra-se favorável ao processo educativo de todos, sem exceções, mas para isso, evidencia-se a necessidade de estudos acerca das características e limitações da Síndrome para que possam se adaptar e ressignificar o contexto escolar para os alunos com SD.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em virtude dos aspectos mencionados ao longo deste trabalho pôde-se compreender como válido e de fundamental relevância o estudo acerca das práticas docentes no Ensino de Ciências utilizando-se as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no que tange aos alunos com Síndrome de Down no Ensino Fundamental I. Tal assertiva encontra-se fundamentada através dos capítulos que compõem o trabalho em questão, que, ao mesclar elementos tão presentes no cotidiano, possibilitam um novo olhar sobre as oportunidades educacionais que estes proporcionam.

Perpassando o Ensino de Ciências sob a perspectiva do ensino brasileiro e as estratégias pedagógicas concernentes ao Ensino Fundamental I ao utilizar-se as TDICs, evidenciou-se o desafio proposto por essa nova prática de ensino bem como o seu papel

transformador em salas de aula. Muito mais do que tecnologias percebidas devido à crescente globalização, os recursos tecnológicos são ferramentas aliadas à docência, onde o aluno assume o processo educacional através da apropriação de meios tecnológicos para atingir um objetivo maior vinculado à aprendizagem significativa no âmbito da inclusão.

A ciência, ao unir a alfabetização científica com as tecnologias digitais, sejam elas computadores, *tablets*, plataformas ou *softwares* educativos, permite ao aluno um mundo cujo conceitos, metodologias e percepções são ressignificados. Distancia-se da esfera expositiva, conteudista tradicional e debruça-se sobre o universo lúdico, onde o aprender não é percebido como uma tarefa árdua, mas sim como um ensino e aprendizagem repleto de simbologias e dinamismo.

O que acontece quando essas tecnologias são utilizadas de modo a incluir alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE)? Muito embora sua importância seja notória nos diversos segmentos educacionais, o uso das TDICs integrado ao ensino de alunos com NEEs, mais especificamente, alunos com SD, é capaz de potencializar o desenvolvimento em suas diversas dimensões.

Alunos com SD, encontram através de jogos e plataformas digitais uma educação de fato inclusiva, onde os conceitos de integração e inclusão não são mais confundidos, ficando à margem do processo educacional. O ensino de ciências através das TDICs proporciona vivências cotidianas que vão muito além de suas limitações, ajudando-os na construção de sua autonomia e protagonismo.

À luz do Ensino de Ciências sob a perspectiva da Educação Especial, foram perceptíveis, mesmo teoricamente, as possibilidades de mudanças oportunizadas em virtude da inclusão de práticas pedagógicas ressaltadas pelo uso das TDICs a alunos SD. Para além do desenvolvimento motor, físico e cognitivo, ganhos na participação ativa das atividades, motivação, criatividade e interesse são algumas características desenvolvidas pelos alunos em comum, sejam eles alunos regulares ou com SD.

Vale ressaltar ainda, que o professor entra em todo o processo de ensino e aprendizagem como mediador, de forma a direcionar a interação aluno-computador de maneira que interações positivas sejam estabelecidas sempre no sentido de promover meios para que o aluno construa seu conhecimento segundo suas potencialidades individuais. O caráter lúdico e interativo é compreendido como uma constante nesse processo.

Destarte o exposto acima, pretende-se apresentar os resultados do corrente trabalho a professores do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas, haja vista a lacuna presente na estrutura curricular no compete à esfera da Educação Inclusiva. Tende-se a não

perceber que a formação inicial dos licenciandos deve estar alicerçada em propostas que validem suas práticas docentes como direito a todos os alunos sem distinções.

Pretende-se ainda publicar os resultados obtidos a partir desta revisão bibliográfica no Congresso Internacional de Educação Inclusiva (CINTEDI), bem como dar seguimento a essa temática através do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás sob o eixo de investigação de Tecnologias no Ensino e na Aprendizagem de Ciências e Matemática, bem como o eixo de Ensino de Ciências e Matemática e a Educação Inclusiva.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. J. As aparências enganam. In: **Textos de metodologia/ProInfo.MEC**. curso Sinop/MT 2001.
- ALMEIDA, M. E. B. de. **Educação, projetos, tecnologia e conhecimento**. São Paulo: PROEM, 2001.
- ALMEIDA, M. E. B. de. Gestão de tecnologias, mídias e recursos na escola: o compartilhar de significados, **Em Aberto**, Brasília, v. 22, n. 79, p. 75-89, jan. 2009.
- ALMEIDA, Maria Elisabeth Bianconcini de. **ProInfo: Informática e Formação de Professores**. vol. 1. Série de Estudos Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth de. **ProInfo: Informática e Formação de Professores**. Brasília: Ministério da Educação, 2000. 192 p. (Série de Estudos. Educação a Distância).
- AMARAL, A. da C. T.; TABAQUIM, M. de L. M.; LAMONICA, D. A.C. Avaliação Das Habilidades Cognitivas, da Comunicação e Neuromotoras De Crianças Com Risco de Alterações Do Desenvolvimento. **Revista Brasileira de Educação Especial ABPEE**, Marília, v. 11, n. 2, p. 185-200, 2005.
- BAQUERO, Ricardo. **Vygotsky e a aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- BATISTA, M. W.; ENUMO, S. R. F. Inclusão escolar e deficiência mental: análise da interação social entre companheiros. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 9, n. 1, p. 101-111, 2004.
- BELARMINO, Flávia dos Santos et al. O jogo como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências: experiência com o tabuleiro da cadeia alimentar. In: 1º CONGRESSO DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA EM ARAPIRACA, 1., 2015, Arapiraca. **Congresso**. Arapiraca: Ufal, 2015. p. 1 - 14.
- BEYER, H. O. Porque Lev Vygotski se Propõem a uma Educação Inclusiva? **Revista Educacao Especial**, Santa Maria, Brasil: n 26, p. 1-4, 2005. Disponível em: < <https://goo.gl/Smyx9p> >. Acesso em : 20 set .2017.
- BISSOTO, M. L. (2005). O desenvolvimento cognitivo e o processo de aprendizagem do portador de Síndrome de Down: revendo concepções e perspectivas educacionais. **Ciências & Cognição**; Ano 02, v. 4, p.80-88, 2005. Disponível em: < [www.cienciasecognicao.org](http://www.cienciasecognicao.org) > Acesso em: 02 out. 2017.
- BORGES, G. L. A. **Formação de Professores de Biologia, Material Didático e Conhecimento Escolar**. 2000. 436f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Curso de Pós-graduação em Educação, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial (SEESP). **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília: MEC, 2008.

BRASIL, Presidência da República, Secretaria Especial dos Direitos Humanos. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília, DF: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – CORDE, 1997.

BRASIL. Constituição (1961). Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Seção 1. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

BRASIL. Constituição (1996). Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, 20 dez. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 08 dez. 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial, 1988. BRASIL. Constituição (2001). Aprova o texto da Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. **Decreto Legislativo Nº 198, de 2001**. Brasília, Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2001/decretolegislativo-198-13-junho-2001-337086-norma-pl.html>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

BRASIL. Decreto nº 7.219, 24 de junho de 2010. Lei que dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 de junho de 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. (Org.). **Fábrica Virtual**. 2017. Disponível em: &lt;<http://rived.mec.gov.br/fabrica.php>&gt;. Acesso em: 26 nov. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Censo escolar da educação básica 2011: Resumo técnico**. INEP, Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Saberes e práticas da inclusão**. Secretaria de Educação Especial. Brasília, 2006

BRASIL. **Ministério da Educação**. Secretaria de Educação Especial. Lei Nº 7.853, de 24 de outubro de 1989.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Nacionais Curriculares**. Arte. Brasília, DF, 1998.

BRAZ, A; DUARTE, M; CIA, F. Na escola: Adaptação do conteúdo de ciências para os alunos com Síndrome de Down: um relato das ações do PIBID do curso de Licenciatura em Educação Especial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 5., 2012. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2012.

BUCKLEY, S. J., BIRD, G. **Meeting the educational needs of children with Down syndrome**. Portsmouth: Sarah Dufefen Centre/University of Portsmouth, 1994.

BUCKLEY, S., BIRD, G. Including children with Down syndrome. **Down Syndrome News and Update**, United Kingdom, v.1, n.1, p.5-13, 1998.

CANNING, C. D, PUESCHEL S. M. **Expectativas de desenvolvimento**: visão panorâmica. In: Pueschel SM, org. Síndrome de Down: guia para pais e educadores. Tradução Lúcia Helena Reily. Campinas: Papirus, p. 105-115, 1993.

CARVALHO, G. N. M. **Criação e exploração de atividades interativas multimídia com um aluno portador do Síndrome de Down**. 2013. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia da Informação e Comunicação na Educação e Formação, Escola Superior da Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2013.

Congresso Nacional. **Lei de Diretrizes e Bases**. Ministério da Educação. Distrito Federal-DF, 1996.

CONSTANTINO, E, *et al.* Uso de simulação e experimentação no ensino de ciências. **IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 4, p. 1-4, 2003.

CONSTANTINO, Ellen Suzi Cavalcanti Lima et al. Uso desimulação e experimentação no ensino de ciências. In: **IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 6., 2002, Candeias. **Encontro**. Candeias: Ufpe, 2002. p. 1 - 4.

CORRÊA, V. C.; MADURO, C. B.; RUAS, P. A. A. R.; ALVES, F. A. . O Uso de Sequências Didáticas Visando um Ensino de Ciências Inclusivo para alunos com Síndrome de Down. In: VII Congresso Brasileiro de Educação Especial, 2016, São Carlos. VII Congresso Brasileiro de Educação Especial, 2016. v. 7. p. 1-14.

COUTINHO. Marília. A internet como ferramenta de ensino. **Linhas Críticas**. Brasília, v.6, n.10, p. 55-69, 2000.

DECLARAÇÃO DE BUDAPESTE. **Marco general de acción de la declaración de Budapest**, 1999. Disponível em: <[http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion\\_s.htm](http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm)>. Acesso em: 08 dez. 2017.

DRIVER, R.; ASOKO, H. LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, p. 31-40, 1999.

FARIAS, S. C. Os benefícios das tecnologias da informação e comunicação (tic) no processo de educação a distância (EAD). **Rev. digit. bibliotecon. cienc. inf.** Campinas, v.1, n.3, p.15-29 set. /dez. 2013.

FOCKING, G. P. Um Estudo Sobre Técnicas de Avaliação de Software Educacional. In SOUSA, Robson Pequeno de; MOITA, Filomena M.C da S.C.; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. **Tecnologias Digitais na Educação**. Campina Grande, EDUEPB,2011.

FOCKING, GERSON P.(s.d)- Um estudo Sobre Técnicas de Avaliação de Software Educacional. Trabalho apresentado à disciplina de Informática Aplicada à Educação. Prof<sup>ª</sup> Edla Maria Faut Ramos. UFSC. Florianópolis SC.

FONTANA, R. **Psicologia e trabalho pedagógico**. São Paulo: Atual, 1997.

FURMAN, MELINA. Mais que conceitos, é preciso ensinar atitudes científicas. **Revista Nova Escola**. n 237. p. 28-32. Novembro de 2010.

GALLIAZZI, M. C., ROCHA, J.M.B., SCHMITZ, L.C., SOUZA, M.L., GIESTA, S., GONÇALVES, F.P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Revista Ciência e Educação**. Bauru, v7, n.2, p. 249-263, 2001

GARCIA, A. B. Sistema De Bolas Múltiplas. **Revista Digital Buenos Aires**.Ano 11. n<sup>o</sup> 114.2007

GERALDO, Antonio Carlos Hidalgo. **Didática de Ciências Naturais na Perspectiva Histórico-Crítica**. Campinas: Autores Associados, 2009. 170 p. (Formação de professores).

GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed.São Paulo: Atlas, p. 1-176, 2002.

GLAT, R. (org.). **Educação Inclusiva: cultura e cotidiano escolar**. Rio de Janeiro: 7 letras, p. 1-210,2007.

GUIMARAES, E. M. A Organização do Trabalho Docente In: Lima, Juliane Souza Ribeiro. **Metodologia no ensino de Ciências**.2011.34 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Consorcio Setentrional de Educação a Distancia, Universidade de Brasília, Universidade Estadual de Goiás, Formosa,2011.

GUIMARAES, E. M. A **Organização do Trabalho Docente**. Consórcio Setentrional de Educação a Distancia. MOD. 04,2008.

KRASILCHIK M. e MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Ed. Moderna, 2004.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo de ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual, p.80, 1987.

LAMÔNICA, D. A. C. Linguagem na paralisia cerebral In: FERREIRA, L. P.;BEFI-LOPES, D. M.; LIMONGI, S.C.O. **Tratado de Fonoaudiologia**. Roca, São Paulo, 2004.

LELLIS, L. O. **Um estudo das mudanças relatadas por professores de Ciências a partir de uma ação de formação continuada**. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências, USP, São Paulo, 2003.

MANSO, Rita; PUGA, Adriana. Jogo da memória consciente, uma proposta de ensino. In: VI ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DA REGIONAL, 6., 2012, Rio de Janeiro. **Encontro regional**. Rio de Janeiro: Cefet/rj, 2012. p. 1 - 11.

MANTOAN, M. T. E. **A integração de pessoas com deficiência**: contribuições para uma reflexão sobre o tema. São Paulo: Memnon, 1997.

MASETTO, M. T. **Mediação pedagógica e o uso da tecnologia**. In: Moran, José Médicas, 1998.

MASETTO, Marcos T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: Moran, José Manuel (org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000.

MIKUZAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo. EPU. 2005.

MILLS, N. D. A educação da criança com Síndrome de Down. In: SCHWARTZMAN, J. **Síndrome de Down**. São Paulo: Memnon: Mackenzie, 2003.

MIRANDA, G. L. **Limites e possibilidades das TIC na educação**. 2007

MITTLER, P. **Educação inclusiva**: contextos sociais. Porto Alegre: Artmed, 2003.

MORAES, R. de Almeida. **Informática na Educação**. Rio de Janeiro: Dp&A,

Moraes, Tatyane da Silva. **Estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos para o ensino de ciências e biologia** / Tatyane da Silva Moraes –. Salvador, 2016.

MOURA, G. R. S.; VALE, J. M. F. do. O ensino de ciências na 5ª e na 6ª séries da escola fundamental. In: NARDI, R. (Org.). **Educação em ciências da pesquisa à prática docente**. 3. ed. São Paulo: Escrituras, p. 135-143, 2003.

MOVIMENTO DOWN (Brasil) (Org.). **Um perfil de aprendizagem específico**. Disponível em: <<http://www.movimentodown.org.br/2013/05/um-perfil-de-aprendizagem-especifico/>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

MOVIMENTO DOWN. **Guia de estimulação**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.movimentodown.org.br/sindrome-de-down/o-que-e/>> Acesso em: 20 de set. 2017.

NICOLAU, Marieta Lucia Machado; KRASILCHIK, Myriam (Org.). **Novos rumos, novos olhares**: Programa de educação continuada. São Paulo: Livraria da Física, 2011. 150 p.

PARANÁ. Paraná. Secretaria Estadual de Educação. **Água - simulador de consumo**. 2011. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/animacoes/index.html>>. Acesso em: 26 nov.2017.

PEREIRA, L. C.; S, N. A. Concepção e prática de avaliação: um confronto necessário no ensino médio. Estudos em Avaliação Educacional. **Revista da Fundação Carlos Chagas**, São Paulo, n. 29, p. 191-208, 2004.

PESSOA, O. et all. **Como ensinar ciências**. São Paulo: Nacional, 1987.

PIAGET. J. **Fazer e compreender**. São Paulo. Melhoramentos. 1978

PRAIA, João; GIL-PÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O papel da natureza da Ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, PROEM, 2001. 43p.

PUESCHEL, S. (Org). **Síndrome de Down guia para pais e educadores**. Campinas: Papyrus, 1993.

PUESCHEL, S. **Síndrome de Down: Guia para pais e educadores**. 10ed. Campinas, SP: Papyrus, 2005.

REIS, E. S; SILVA, L.P. **O ensino das ciências naturais para alunos surdos: concepções e dificuldades dos professores da escola Aloysio Chaves – Concórdia-PA**. **Revista do EDICC** (Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura), v. 1, out/2012

RODRIGUES, A. M. M. Por uma filosofia da tecnologia. In: GRINSPUN, Mirian P. S. Zippin (Org). **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2001.

ROSA, M. I. P. (org). **Formar: encontros e trajetórias com professores de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 2005.

SALVADOR, Ângelo Domingos. **Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica**. 11. ed. Porto Alegre: Sulina, 1982.

SANTO, Pâmela Jéssica de Oliveira; MELO, Regineide Meneses. Produção do jogo didático no ensino de ciências: uma contribuição para a construção do conhecimento. In: VI COLÓQUIO INTERNACIONAL: EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 6., 2012, São Cristovão. **Colóquio Internacional**. São Cristovão: Ufs, 2012. p. 1 - 16.

SANTOS, L. C. M. **Experiências com a utilização dos recursos didáticos nas aulas de ciências do 7º ano na escola estadual prof. Arício Fortes**. 2011.

SANTOS, R. V. Abordagens do processo de ensino e aprendizagem. **Revista Integração Ensino-Pesquisa-Extensão**, São Paulo, v. 9, n. 40, p.19-31, 2005.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria da Educação**. Material Didático do Estado de São Paulo / Coord. Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008.

SÃO PAULO. UNICAMP. (Org.). **Biblioteca Digital de Ciências**. 2016. Disponível em: &lt;https://www2.ib.unicamp.br/lte/bdc/principal.php&gt;. Acesso em: 26 nov. 2017.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: Construindo Um a Sociedade Para Todos**. 3a edição. Rio de Janeiro: WVA, 1999.

SILVA, N. L. P; DESSEN, M. A. (2002). **Síndrome de Down: etiologia, caracterização e impacto na família.** Sul, n. 26, setembro 2005. Disponível em: < <http://coralx.ufsm.br/revce/ceesp/2005/02/a7.htm> >. Acesso em: 20 de set. 2017.

TRISTÃO, Rosana Maria; FEITOSA, Maria Angela Guimarães. **Linguagem na Síndrome de Down. Psicologia: Teoria e Pesquisa,** Brasília, v. 14, n. 2, p.127-137, jun. 1999.

UNESCO. **Declaração de Salamanca sobre princípios, política e práticas na área das necessidades educativas especiais.** Brasília: CORDE, 1994.

UNESCO. **Declaração de Salamanca.** Genebra: UNESCO, 1994.

UNESCO. *New Trends in Primary School Science Education.*(W. Harlen,ed). Vol 1. Paris, 1983. In LIMA, Juliane Souza Ribeiro. **Metodologia no Ensino de Ciências.**2011. 34f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Consórcio Stentrional de Educacao a Distância, Universidade de Brasília, Universidade Estadual de Goiás, Formosa,2011.

VALENTE, J. A (org) (1993) – **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** Campinas, SP: UNICAMP,1993.

VALENTE, J. A. (1999) – **Análise dos Diferentes Tipos de Software usados na Educação.** Disponível em: < <https://goo.gl/9qg1DJ> > Acesso em: 7 dez 2017.

VALENTE, J. A. (org). **O computador na Sociedade do Conhecimento.** Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, J. A. **O Uso Inteligente do Computador na Educação.** Campinas, NIED, UNICAMP, 1999.

VARSAVSKY, O. **Ciencia, política y cientificismo.** Buenos Aires: CEAL, 1979.

VIGOSTSKI, Lev Semyonovitch. **Obras Escogidas: Fundamentos da Defectologia.** Vol. V.Madrid: Visor, 1997.

VOIVODIC, M.A. **Inclusão Escolar de Crianças Com Síndrome de Down.** Petrópolis: Vozes, 2004

Werneck, C. **Ninguém mais vai ser bonzinho, na sociedade inclusiva.** Rio de Janeiro: WVA. 1997.

WERNECK, Claudia. **Muito prazer, eu existo: um livro sobre o portador de síndrome de Down.** São Paulo: Memmon,1992.

YOSHIKAWA, R. C. S. **Possibilidades de aprendizagem na elaboração de materiais didáticos de Biologia com educandos deficientes visuais.** 2010. 149 f. Dissertação (Mestrado) –Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZARA, R.A. **Reflexão sobre a eficácia do uso de um ambiente virtual no ensino de Física.**  
In: II Encontro Nacional de Informática e Educação, Campus Cascavel-PR, p. 265-272. 2011.