



ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGEC



APARECIDA MARIA RAMOS SIMÃO FLÔRES

**SOFTWARE BOARDMAKER NA CONSTRUÇÃO DE
ORGANIZADORES PRÉVIOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DE
ALUNOS DO 7º ANO COM BAIXA VISÃO ATENDIDOS NA SALA DE
RECURSOS MULTIFUNCIONAIS DA ESCOLA ESTADUAL VITÓRIA
MOTA CRUZ**

Orientador: Prof. Dr. Josias Ferreira da Silva

Boa Vista – RR
2015

APARECIDA MARIA RAMOS SIMÃO FLÔRES

**SOFTWARE BOARDMAKER NA CONSTRUÇÃO DE
ORGANIZADORES PRÉVIOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DE
ALUNOS DO 7º ANO COM BAIXA VISÃO ATENDIDOS NA SALA DE
RECURSOS MULTIFUNCIONAIS DA ESCOLA ESTADUAL VITÓRIA
MOTA CRUZ**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Josias Ferreira da Silva

Boa Vista - RR
2015

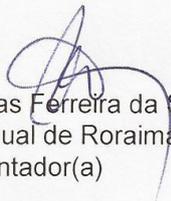
FOLHA DE APROVAÇÃO

APARECIDA MARIA RAMOS SIMÃO FLÔRES

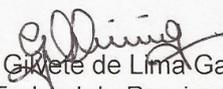
Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Aprovado em:

Banca Examinadora


Prof.DSc. Josias Ferreira da Silva
Universidade Estadual de Roraima - UERR
Orientador(a)


Prof. DSc. Ivanise Maria Rizzatti
Universidade Estadual de Roraima – UERR
Membro Interno


Prof. DSc. Gillete de Lima Gabriel
Universidade Federal de Roraima - UFRR
Membro Externo

Boa Vista – RR

2015

DEDICATÓRIA

A Deus, pela grandeza e infinita misericórdia para comigo durante este período de estudo, em que estive galgando melhores oportunidades na busca do saber, e por suas ricas bênçãos concedidas até o presente e que certamente continuará concedendo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida.

Ao meu orientador, professor Dr. Josias Ferreira da Silva, pelas orientações lúcidas e precisas que me tornaram mais confiante perante o meu próprio modo de aprender.

Às professoras Dra. Gilvete Gabriel e Dra. Ivanise Rizzatti, pela acolhida e pelas contribuições preciosas nas duas etapas da pesquisa.

Ao professor Oscar Tintorer, professor do PPGEC, que pacientemente contribuiu com ideias para a construção da pesquisa.

Ao professor Marco Antonio Moreira, que gentilmente disponibilizou material de seu acervo para fundamentar a teoria adotada em minha pesquisa.

Aos demais professores do programa, pelos valiosos ensinamentos em minha vida acadêmica, profissional e pessoal.

Aos colegas da turma, pelos momentos em que juntos buscamos melhorar nossos conhecimentos.

À amiga Alessandra Patrícia, sempre presente em minha vida, com quem sempre posso contar nos momentos de estudos e em outras situações.

À amiga Marilene Kreutz e ao seu esposo Edmar, com quem dividi importantes momentos nessa caminhada.

Ao esposo, Jorge Antonio Molinari Flores, e filho, Breno Simão Flores, pelo apoio, companheirismo e compreensão em todas as etapas do mestrado.

E, finalmente, aos que primeiramente estiveram e sempre estarão comigo, os meus pais, João Simão Neto (*in memoriam*) e Joana Ramos Simão, e irmãos: Edileuza Ramos, Edson Simão, Hélio Simão, Elias Simão, Edina Ramos, Edney Ramos, Edmar Ramos, João Simão e João Paulo Simão, juntamente com seus cônjuges e filhos.

A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria.

Paulo Freire

RESUMO

A pesquisa visa analisar o uso do software Boardmaker na construção de organizadores prévios no Ensino de Ciências para alunos com Baixa Visão (BV). O trabalho foi desenvolvido com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, com ênfase em um aluno com BV, devidamente matriculado no Ensino Regular e Educação Especial, atendido na Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) da Escola Estadual Vitória Mota Cruz, zona leste do município de Boa Vista/RR. Buscamos identificar os conhecimentos prévios do aluno com BV em conteúdos sobre Animais Vertebrados utilizando o software Boardmaker e o método do quarto excluído; observar o seu desempenho frente a estes conteúdos, a partir de uma sequência didática; avaliar o desempenho cognitivo na aprendizagem sobre os conteúdos trabalhados após aplicação da sequência didática; e verificar o seu desempenho referente aos conteúdos no Ensino Regular em relação aos demais alunos do mesmo ano de escolaridade. Para melhor atender aos objetivos traçados, organizamos a pesquisa em quatro etapas. As três primeiras foram desenvolvidas na SRM, direcionadas exclusivamente para o aluno com BV; e a quarta etapa executada no 7º ano do Ensino Regular, envolvendo todos os alunos da turma. A identificação dos conhecimentos prévios foi de grande relevância para o prosseguimento da pesquisa, pois, de posse das informações sobre os subsunçores existentes na estrutura cognitiva do aluno, elaboramos as etapas seguintes. O método do quarto excluído de Luria (2013) foi utilizado como estratégia de ensino. No entanto, a atenção esteve voltada para o software Boardmaker por conta das várias possibilidades de uso, podendo ser utilizado como uma tecnologia assistiva ou tecnologia convencional, ou seja, dependendo das circunstâncias para o seu uso não há a necessidade de ampliação de textos, contrastes ou inserção de som. Ele foi desenvolvido para muitas atividades, no entanto, a intenção da pesquisa é relacionada ao seu aspecto pedagógico, ou seja, que conceitos se propõe a ensinar e como a aprendizagem se efetivará nos alunos com BV. A partir dos resultados, observamos que o uso do software Boardmaker, aliado a estratégias de ensino que considerem as especificidades destes alunos e fundamentado em uma teoria educacional, consiste em um elemento valorizador das práticas pedagógicas. A formação docente, neste sentido, é fator imprescindível na construção de estratégias e recursos que visem o desenvolvimento cognitivo dos alunos, sejam eles com ou sem BV.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Software Boardmaker. Baixa Visão.

ABSTRACT

The research aims to analyze the use of Boardmaker software in the construction of previous organizers in science education for students with low vision (BV). The study was conducted with students from the 7th grade of elementary school, with an emphasis on a student with BV, duly enrolled in the Regular and Special Education School, attended the Multifunction Resource Room (SRM) from the same institution. We seek to identify prior knowledge of the student with BV for content on vertebrate animals using Boardmaker software and the method of deleted room; watch your performance against the contents of vertebrate animals from a didactic sequence; assess cognitive performance in learning about the contents worked after applying the didactic sequence; and check their performance in content on vertebrate animals in Regular school compared to other students in the same grade. To better meet the objectives outlined we organize research in four stages. The first three were developed in SRM, directed exclusively to the student with BV; and the fourth step performed at the Regular Education, involving all students in the class. The identification of prior knowledge was of great importance for further research because, in possession of information on existing subsumers in student cognitive structure, we make the following steps. The fourth method excluded from Luria (2013) was used as a teaching strategy. However, attention was focused on the Boardmaker software because of the various possibilities of use, can be used as an assistive technology or conventional technology, that is, depending on the circumstances for its use there is no need to expand texts, contrasts or sound insertion. It has been developed for many activities, however, the intention of the research is related to your pedagogical aspect, that is, concepts that aims to teach and how learning will be realized in students with BV. From the results , we found that the use of Boardmaker software , combined with education strategies that consider the specifics of these students and based on an educational theory , consists of a valued element of teaching practices . Teacher training in this sense , it is essential factor in the building strategies and resources aimed at the cognitive development of students , whether with or without BV .

Keywords: Science Education. Boardmaker Software. Low Vision.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Educação Especial no Sistema Educacional Brasileiro	33
Figura 2 Lupas Manuais e Telescópio	42
Figura 3 Interface do software Boardmaker	49
Figura 4 Prancha inicial do software Boardmaker	51
Figura 5 Conhecendo a área de desenho a partir de uma prancha início	51
Figura 6 Conhecendo o Localizador de Símbolos	52
Figura 7 Construindo uma prancha e modificando sua aparência	52
Figura 8 Prancha temática para interpretação de livro e conteúdos	53
Figura 9 Aprendizagem por recepção e aprendizagem por descoberta	62
Figura 10 Esquema do princípio ou teoria da assimilação	64
Figura 11 Representação da pesquisa no “V” Epistemológico de Gowin	72
Figura 12 Escola Estadual Vitória Mota Cruz e localização Geográfica	73
Figura 13 Ambiente da Sala de Recursos Multifuncionais	74
Figura 14 Mapa de conteúdos conceituais do 7º ano	77
Figura 15 Cronograma das atividades desenvolvidas na investigação	82
Figura 16 Foto do aluno utilizando o software	83
Figura 17 Prancha para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Seres Vivos	84
Figura 18 Prancha para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Animais Vertebrados	85
Figura 19 Prancha para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Animais Mamíferos	86
Figura 20 Prancha para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Animais Aves	87
Figura 21 Prancha para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Animais Peixes	87
Figura 22 Prancha para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Animais Anfíbios	88
Figura 23 Prancha para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Animais Répteis	88
Figura 24 <i>Print Screen</i> de jogo <i>on line</i> sobre célula	95

Figura 25 Leitura de texto com áudio no software Boardmaker e acompanhamento de leitura no caderno com uso de lupa horizontal	97
Figura 26 Conjunto de pranchas sobre os grupos de animais vertebrados	98
Figura 27 Aplicação de atividade avaliativa no AEE	99
Figura 28 Questão 1, atividade avaliativa, terceira etapa	100
Figura 29 Questão 2, atividade avaliativa, terceira etapa	101
Figura 30 Questão 3, atividade avaliativa, terceira etapa	102
Figura 31 Questão 4, atividade avaliativa, terceira etapa	103
Figura 32 Questão 5, atividade avaliativa, terceira etapa	104
Figura 33 Questão 6, atividade avaliativa, terceira etapa	104
Figura 34 Questão 7, atividade avaliativa, terceira etapa	105
Figura 35 Questão 8, atividade avaliativa, terceira etapa	106
Figura 36 Questão 9, atividade avaliativa, terceira etapa	107
Figura 37 Questão 10, atividade avaliativa, terceira etapa	108
Figura 38 Resultado geral da atividade avaliativa – a) Alunos sem NEE; b) Aluno com BV	111
Figura 39 Atividade avaliativa aplicada ao aluno com BV	112

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Resultados da atividade avaliativa aplicada no Ensino Regular – alunos sem NEEs	110
Quadro 2 Resultados da atividade avaliativa aplicada no Ensino Regular – aluno com BV	110

LISTA DE SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
BV	Baixa Visão
CAE	Centro de Atendimento Especializado
CAP/DV	Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
MEC	Ministério da Educação e Cultura
NEEs	Necessidades Educacionais Especiais
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROINESP	Projeto de Informática na Educação Especial
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
SRM	Sala de Recursos Multifuncionais
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFRR	Universidade Federal de Roraima

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 PRESSUPOSTO TEÓRICO	19
1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL	19
1.1.1 Formação docente para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental	22
1.1.2 Prática pedagógica e a formação de conceitos científicos no Ensino Fundamental	25
1.2 O USO DAS TICs NO CONTEXTO EDUCACIONAL	27
1.3 EDUCAÇÃO ESPECIAL E O USO DAS TICs NA SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS PARA ALUNOS COM BAIXA VISÃO	31
1.3.1 Compreendendo a Educação Especial	31
1.3.2 Deficiência Visual: Baixa Visão	36
1.3.3 SRM e a oferta do AEE para alunos com Baixa Visão	38
1.3.4 As TICs na construção de práticas docentes inclusivas	43
1.3.5 Uso do software Boardmaker para alunos com Baixa Visão	48
1.3.6 O método do quarto excluído como estratégia de uso do software Boardmaker para alunos com Baixa Visão	54
1.3.7 O Conteúdo Animais Vertebrados	56
1.4 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	59
1.4.1 Tipos básicos de aprendizagem significativa	62
1.4.2 Princípios ou teoria da assimilação	64
1.4.3 Os subsunçores e o processo de aprender significativamente ..	66
1.4.4 Organizadores prévios como facilitadores da Aprendizagem Significativa	67
1.4.5 A Teoria da Aprendizagem Significativa e o uso do software Boardmaker para alunos com Baixa Visão.....	68
2 MARCO METODOLÓGICO	70
2.1 PROBLEMA	70
2.2 OBJETIVO GERAL	70
2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	70
2.4 OBJETO DA PESQUISA	71

2.5 NATUREZA DA PESQUISA	71
2.6 CENÁRIO DA PESQUISA	73
2.7 SUJEITOS E AMOSTRA DA PESQUISA	75
2.8 PROCEDIMENTOS, INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS	75
2.8.1 Primeira Etapa: Avaliação Diagnóstica	76
2.8.2 Segunda Etapa: Aplicação de uma Sequência Didática	78
2.8.3 Terceira Etapa: Verificação de indícios de Aprendizagem Significativa	80
2.8.4 Quarta Etapa: Avaliação de desempenho no Ensino Regular	80
2.8.5 Coleta de dados	81
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	83
3.1 PRIMEIRA ETAPA: AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	83
3.2 SEGUNDA ETAPA: APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	89
3.3 TERCEIRA ETAPA: VERIFICAÇÃO DE INDÍCIOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	99
3.4 QUARTA ETAPA: AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO NO ENSINO REGULAR	109
4 PRODUTO DA PESQUISA	114
CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
REFERÊNCIAS	119
ANEXOS	125

INTRODUÇÃO

A realidade nas escolas de hoje nos mostra que o processo de ensino e aprendizagem ainda está muito centrado no professor, ou mais especificamente ao que Freire (1982) chamava de *educação bancária*, onde o saber é uma doação dos que se consideram sábios aos que estes julgam pouco ou nada saber, acrescentando ou subtraindo créditos, da mesma forma como ocorre em uma instituição financeira.

Observamos com certa frequência as dificuldades apresentadas pelos alunos em sala de aula relacionadas às diversas disciplinas. Em Ciências, são mais evidentes quando requerem compreensão de determinados fenômenos, apropriação de conceitos científicos e reflexões acerca de questões que envolvem o uso dos conhecimentos adquiridos. Essas dificuldades geralmente são provocadas pela falta de relação com a realidade do aluno, levando-o muitas vezes a adotar formas próprias de demonstrar que aprendeu o ensinado por meio de aprovação nas avaliações formativas, cumprindo assim às exigências do sistema escolar e seguindo para as etapas seguintes de escolarização. Uma das formas de demonstração do aprendizado se dá por meio da memorização dos conteúdos com objetivo de alcançar as notas ou conceitos nas avaliações, mas que não configura uma aprendizagem significativa, ou seja, um aprendizado que tenha significado ou sentido para o aluno.

Associados a estas dificuldades de aprendizagem, encontramos outros fatores, tais como: estrutura física precária, professores sem formação adequada, falta de laboratórios, recursos didáticos insuficientes e ensino exclusivamente livresco, que comprometem cada vez mais a qualidade do processo educacional. Uma das formas de amenizar tal situação está diretamente relacionada ao projeto de escola em que se dispõe de recursos tecnológicos para favorecer o processo ensino aprendizagem como um todo.

Com a disponibilidade desses recursos, dentre eles as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), percebemos que os alunos anseiam por um ensino inovador, que realmente contribua para sua formação acadêmica e social, haja vista que estas ferramentas proporcionam uma gama de possibilidades de ensino e, quando bem aplicadas, podem levar a uma aprendizagem significativa.

Diante dessa nova realidade, é imprescindível que novas formas de ensinar ocorram para alcançar essa aprendizagem, que pode ser desenvolvida por meio de inúmeras situações envolvendo o computador e seus componentes, calculadoras, tecnologias assistivas para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de alunos com deficiência, softwares educacionais, aparelhos celulares, dentre outros. É válido frisarmos que associado ao recurso em si está a forma como se dará a sua aplicabilidade em sala, que ele não consiste em um fim mas um meio de melhorar tanto o ensino quanto o aprendizado.

Com essa investigação, da linha de pesquisa: “Métodos pedagógicos e tecnologias digitais no ensino de Ciências”, tivemos como objetivo analisar o uso do software Boardmaker na construção de organizadores prévios para o ensino de Ciências de alunos do 7º ano com BV. Partimos do pressuposto que a utilização das TICs consiste em um elemento valorizador das práticas pedagógicas, potencializando o desenvolvimento social, cognitivo e comunicativo dos alunos, com destaque para aqueles que apresentam BV, tornando o processo educacional prazeroso e significativo.

Dentre as várias possibilidades de ensino utilizando estes recursos, optamos por usar o software Boardmaker, o primeiro e principal software utilizado atualmente por clínicas, terapeutas e educadores na criação e impressão de materiais educacionais e de comunicação alternativa. É um programa de desenho combinado com uma base de dados gráficos com mais de quatro mil símbolos, o qual enriquece as produções com a inserção de sons, vídeos e textos, o que geralmente aumenta o interesse em utilizá-lo, cria inúmeros recursos de comunicação alternativa, como cartões e pranchas de comunicação e desenvolve atividades educacionais virtuais com acessibilidade.

A aplicabilidade do software se deu na SRM da Escola Estadual Vitória Mota Cruz, no Município de Boa Vista/RR, onde são atendidos alunos da Educação Especial que apresentam Necessidades Educacionais Especiais (NEE) visando a sua autonomia no desenvolvimento das atividades realizadas na sala de aula regular e em situações de seu cotidiano. Alunos diagnosticados com BV fazem parte do público alvo atendido nesse ambiente.

Tivemos como proposta, na aplicabilidade do software Boardmaker, a averiguação dos conhecimentos do aluno pesquisado relacionados ao conteúdo “Animais Vertebrados”, realizando observação do desempenho frente ao conteúdo e

verificação da ocorrência da aprendizagem após aplicação de uma sequência didática com o uso do software. Em todas as etapas utilizamos como estratégias de uso do software o método do quarto excluído, o qual consiste basicamente em apresentar ao aluno quatro elementos, sendo que três pertencem a uma mesma categoria e o quarto pertence a uma categoria diferente. Para cada etapa foram utilizados diferentes níveis de dificuldades.

A sequência didática foi organizada para aprofundamento do conteúdo desenvolvido, para que este não fosse reproduzido na íntegra do livro didático, tornando possível ao aluno ser conduzido a uma reflexão e apreensão acerca dos conhecimentos adquiridos e que estes sejam levados ao seu cotidiano com significados importantes.

Optamos pelo conteúdo “Animais Vertebrados” por este fazer parte do conteúdo programático da disciplina Ciências Naturais para o final do segundo bimestre do ano de 2015 no Ensino Regular do 7º ano.

A pesquisa foi desenvolvida entre o final do primeiro bimestre e início do segundo bimestre, haja vista que, como mencionado anteriormente, o atendimento oferecido na SRM visa preparar o aluno para o desenvolvimento das atividades da sala de aula regular e, a partir dessa proposta, o software foi utilizado para a construção de organizadores prévios, os quais têm como principal função servir de ponte entre o que o aluno já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo conteúdo seja aprendido de forma significativa. Organizadores prévios tanto fornecem *ideias âncora* relevantes para a aprendizagem significativa do novo material, quanto estabelecem relações entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e aqueles contidos nos materiais de aprendizagem, explicitando a relacionabilidade entre os novos conhecimentos e os que os alunos já possuem, mas que não percebem a sua conexão com os novos.

A pesquisa se apoiou na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel, cujo foco principal é de que esse tipo de aprendizagem ocorre quando uma nova informação se relaciona, de forma não literal e não arbitrária, com um conhecimento particular preexistente na estrutura cognitiva do aprendiz. Assim, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específico, chamado por Ausubel de *conceito subsunçor*¹. A aprendizagem significativa pressupõe a

¹ Termo equivalente a inseridor, facilitador ou subordinador.

existência prévia de conceitos subsunçores, porém, quando eles não existem, o uso de organizadores prévios é uma estratégia proposta pela teoria para manipular a estrutura cognitiva e, assim, facilitar a aprendizagem significativa.

A opção por essa pesquisa originou-se a partir de minhas vivências na SRM da Escola Estadual Vitória Mota Cruz, localizada na zona leste de Boa Vista/RR, onde atuo desde 2008 e, em parceria com os professores do ensino regular da mesma instituição, desenvolvo atividades visando promover a autonomia dos alunos com BV frente aos conteúdos trabalhados na sala de aula comum. É um tema pelo qual tenho muita afinidade e, nos últimos anos, tenho procurado aprofundar meus conhecimentos por meio de cursos de formação continuada, participação em seminários, congressos e em atividades correlatas.

No decorrer desse período, tenho observado que o uso de softwares educacionais constitui em estratégias relevantes para o desenvolvimento de habilidades necessárias ao processo de construção de conhecimentos científicos dos alunos com BV, dentre elas leitura, escrita, formação de conceitos, raciocínio lógico, concentração, atenção, coordenação motora fina e a interação social. Eles podem ser utilizados na elaboração, organização e, sobretudo, numa prática docente diversificada na SRM da Educação Especial de forma a contribuir com o aprendizado de Ciências no Ensino Regular dos alunos em questão.

Para embasamento da pesquisa, delimitamos quatro capítulos com discussões relevantes para uma melhor compreensão do tema, fundamentados em leis, decretos, resoluções, artigos científicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado, livros e outros referenciais que tratam dessa temática.

O primeiro capítulo está dividido em quatro eixos, como apresentados a seguir: No primeiro tópico, pelo fato de a pesquisa estar direcionada ao 7º ano do Ensino Fundamental/Regular, na disciplina Ciências Naturais, trataremos sobre o seu ensino para este nível de escolaridade, apresentando uma breve discussão sobre a importância da formação docente no processo ensino aprendizagem da disciplina e a formação de conceitos científicos.

No segundo tópico abordamos sobre as TICs no contexto educacional. A discussão sobre a sua importância para a Educação Especial numa perspectiva da TAS é apresentada no último tópico deste capítulo.

O terceiro tópico trata da Educação Especial e o uso das TICs na SRM para alunos com BV. Apresentamos o conceito de Educação Especial, como deve ocorrer

a organização do espaço denominado SRM, a oferta do Atendimento Educacional Especializado (AEE), o uso do software Boardmaker para os alunos com BV, o método do quarto excluído, utilizado como estratégia na aplicabilidade do software, e o conteúdo desenvolvido na pesquisa: Animais Vertebrados.

No quarto tópico apresentamos a TAS, enfatizando os tipos básicos da aprendizagem significativa, os princípios ou teoria da assimilação, a importância dos subsunçores no processo de aprender significativamente, o conceito de organizadores prévios e o seu papel como facilitadores da aprendizagem significativa e, por fim, a relação entre a TAS e o uso do software Boardmaker para alunos com BV.

No marco metodológico, que consiste no segundo capítulo, apresentamos os elementos básicos da investigação: problema, objetivo geral, objetivos específicos, objeto, natureza, sujeitos, amostra, procedimentos, instrumentos e coleta de dados, com a descrição dos procedimentos adotados para atingir os objetivos traçados. Ainda neste capítulo, representamos toda a pesquisa no V Epistemológico de Gowin para uma visão geral da investigação.

No terceiro capítulo, ao mesmo tempo em que apresentamos os dados resultantes da pesquisa, procuramos também apresentar as análises decorrentes de cada etapa, com base em teóricos que tratam da temática.

O produto está apresentado no quarto capítulo, o qual trata de uma forma geral da Educação Especial para então apresentar especificamente sobre a usabilidade do software para esta modalidade de ensino.

Dessa forma, esperamos proporcionar ao leitor uma discussão pertinente sobre o assunto, para que possamos esclarecer possíveis dúvidas em relação à temática ou mesmo abrirmos possibilidades para outras discussões, aprimorando o conhecimento e ao mesmo tempo abrindo novos horizontes para professores pesquisadores sobre a aprendizagem significativa e suas contribuições no processo educacional dos alunos com BV.

1 PRESSUPOSTO TEÓRICO

1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Weissmann (1998, p. 15) destaca três motivos pelos quais se deve ensinar Ciências no Ensino Fundamental: “a) o direito das crianças de aprender ciências; b) o dever social obrigatório da escola fundamental, como sistema escolar, de distribuir conhecimentos científicos ao conjunto da população, e c) o valor social do conhecimento científico”.

Sobre o primeiro motivo, a autora argumenta que a psicologia cognitiva atual fornece informações aos educadores sobre o modo como as crianças constroem conhecimentos e compreendem o mundo e, graças a esse fato, elas não são vistas como adultos em miniatura, mas que possuem uma forma particular de significar o mundo que as cerca. Elas não são somente o futuro e sim são sujeitos integrantes do corpo social presente e que, portanto, tem os mesmos direitos que os adultos de apropriar-se da cultura elaborada pelo conjunto da sociedade, sendo que o conhecimento científico é parte constitutiva dessa cultura, ou seja, não ensinar Ciências no ensino fundamental é uma forma de discriminar as crianças como sujeitos histórico sociais.

No segundo motivo, a autora considera o papel da escola enquanto instituição social encarregada de distribuir à população um conjunto de conteúdos que outras instituições, como a família e os meios de comunicação, não seriam capazes de transmitir ou de gerar. A escola é o âmbito que possibilita o acesso aos conteúdos de maneira adequada.

Referente ao terceiro motivo, conforme Weissmann (1998) apresenta, a criança deseja encontrar explicações para fenômenos naturais que ocorrem em seu mundo, o qual está cercado de uma infinidade de produtos da ciência e da tecnologia que ela própria usa diariamente, um mundo onde os meios de informação social a bombardeiam com notícias e conhecimentos que frequentemente a preocupam e angustiam. Dar respostas a essa demanda significa valorizar a prática social vivenciada da criança. É importante ainda considerar que, enquanto integrante do corpo social atual, ela pode ser também responsável pelo cuidado do meio ambiente, agindo de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual faz parte e, uma vez atuando nessa sua formação,

a escola estará também contribuindo para a formação de cidadãos adultos responsáveis e críticos.

O ensino de Ciências ganhou espaço no currículo das escolas do Brasil, para crianças, há relativamente pouco tempo. Apenas em 1961 ele foi instituído de maneira compulsória, na forma de Introdução à Ciência, no que seria hoje o ensino fundamental (BIZZO, 2010). Nesse período, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), prevalecia o ensino tradicional, cabendo aos professores “a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, e aos alunos a reprodução das informações” (BRASIL, 1998b, p. 19).

A disciplina Ciências Naturais é tratada nos PCN, que são constituídos de dois volumes, cada um dedicado a um período da escolarização obrigatória. O primeiro volume é voltado aos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental, que correspondem ao período compreendido do 1º ao 5º ano; e o segundo aos dois últimos ciclos, do 6º ao 9º ano.

Os conteúdos estão organizados a partir dos eixos temáticos: Ser Humano e Saúde, desenvolvido nos quatro ciclos; Vida e Ambiente, que nos dois primeiros ciclos é denominado Ambiente; Tecnologia e Sociedade, tratado como Recursos Tecnológicos para os dois primeiros ciclos; e Terra e Universo, exclusivo para os dois últimos ciclos.

Os eixos temáticos visam permitir a "compreensão dos fenômenos naturais articulados entre si e com a tecnologia" (idem, p. 36), apontando para a integração da ciência com a vida social. Com base nessa integração foram destacados pelos PCN de Ciências Naturais (ibidem, p. 35) os critérios de seleção dos conteúdos:

Os conteúdos devem favorecer a construção, pelos estudantes, de uma visão de mundo como um todo formado por elementos interrelacionados, entre os quais o ser humano, agente de transformação. Devem promover as relações entre diferentes fenômenos naturais e objetos da tecnologia, entre si e reciprocamente, possibilitando a percepção de um mundo em transformação e sua explicação científica permanentemente reelaborada;
Os conteúdos devem ser relevantes do ponto de vista social, cultural e científico, permitindo ao estudante compreender, em seu cotidiano, as relações entre o ser humano e a natureza mediadas pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta. Os temas transversais apontam conteúdos particularmente apropriados para isso;
Os conteúdos devem se constituir em fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores a serem promovidos de forma compatível com as possibilidades e necessidades de aprendizagem do estudante, de maneira que ele possa operar com tais conteúdos e avançar efetivamente nos seus conhecimentos.

Para subsidiar o docente na elaboração de planejamentos e na condução de aprendizado de seus alunos, os PCN de Ciências Naturais abordam orientações didáticas “visando à integração de conteúdos por meio de temas de trabalho, para a intervenção problematizadora, para a busca de informações em fontes variadas e para a sistematização de conhecimentos” (ibidem, p. 115).

Vale frisar que os PCN não possuem caráter de obrigatoriedade, eles foram elaborados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) com o objetivo de prestar um suporte educacional às escolas brasileiras, servindo de referência para a transformação de objetivos, conteúdos e didáticas do ensino.

Diante dos motivos expostos anteriormente por Weissmann (1998) e das orientações apresentadas nos PCN (1998), percebe-se que a disciplina Ciências Naturais além de ter sua relevância para o Ensino Fundamental, envolve uma variedade de temas e de estratégias de ensino. No entanto, o que se presencia na realidade é um limitado sucesso por parte dos alunos e uma “crescente sensação de desassossego, de frustração” (POZO E GOMÉZ CRESPO, 2009, p. 15) por parte dos professores ao comprovarem os resultados de seus esforços.

Neste sentido, é imprescindível uma reflexão sobre os processos de ensino e aprendizagem em Ciências, pois há evidências claras de um distanciamento entre o que o professor ensina e o que o aluno aprende, cabendo principalmente ao professor estabelecer uma aproximação nesse processo, pois, baseado no pensamento de Bachelard (1996, p. 23), é “surpreendente que os professores de ciências, mais do que os outros se possível fosse, não compreendam que alguém não compreenda”.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 147), o professor de Ciências

encontra-se em posição privilegiada em relação aos outros profissionais da escola, à medida que, por sua formação básica e pela quantidade de material da área disponível na internet ou sob outras formas eletrônicas, ele tem mais facilidade para usar os recursos informacionais. A utilização desses recursos, o aprendizado de como selecionar informações e reagrupá-las, além de tornarem as aulas menos monótonas, possibilitam aos alunos a aquisição de algumas das habilidades necessárias para sua inserção no mercado contemporâneo.

Porém, ainda de acordo com estes autores (idem, p. 127), no que se refere às estratégias de ensino utilizadas pelos profissionais da disciplina:

A maioria dos professores de Ciências ainda permanece seguindo livros didáticos, insistindo na memorização de informações isoladas, acreditando na importância dos conteúdos tradicionais explorados e na exposição como forma principal de ensino. A formação dos professores de Ciências também parece não se ter dado conta ainda da mudança ocorrida no perfil dos alunos das escolas, principalmente do ensino fundamental.

Para Bizzo (2010), ao que se refere aos recursos materiais, diante dos grandes problemas na educação, professores têm apontado o livro didático como o grande vilão, que impede mudanças significativas na sala de aula. Porém, o problema não está no livro em si, mas na forma como se dá o seu uso. E o mesmo problema ocorre com os outros materiais que estão à disposição do professor para contribuir na melhoria de seu trabalho, sejam impressos ou virtuais, devem ser de qualidade, estar em sintonia com a proposta de trabalho do professor e com o projeto pedagógico da escola. O uso de estratégias de ensino inovadoras são propostas para favorecer o processo ensino aprendizagem no ensino de Ciências.

Segundo Pozo e Gómez Crespo (2009), conseguir que os alunos aprendam Ciências de um modo significativo e relevante requer a superação de muitas dificuldades presentes na prática do professor, dentre elas mudanças profundas das estruturas conceituais e das estratégias geralmente utilizadas, que impedem a aquisição do conhecimento científico pelos alunos como um produto espontâneo e natural da interação com o mundo dos objetos.

Autores como Nóvoa (2001), Perrenoud (2000) e Imbernón (2002) tratam sobre a função do docente nos dias atuais e apontam a importância da formação profissional para a superação de dificuldades e um papel mais atuante no processo educacional, assunto tratado no tópico a seguir.

1.1.1 Formação docente para o ensino de Ciências do Ensino Fundamental

Para Nóvoa (2001), ser professor atualmente é mais complexo do que foi no passado. Além do trabalho com os saberes, o profissional deve lidar com a complexidade social e com a inclusão das novas tecnologias no âmbito escolar, as quais divulgam informações em ritmo acelerado, com uma diversidade e quantidade que, além de deixar as pessoas perplexas e indecisas, causam confusão sobre o que é informação e o que é conhecimento.

Pimenta (2005) diferencia informação e conhecimento. Conhecer, para a autora, é uma atividade intelectual e vai além de obter informações. Implica trabalhar

de forma mais profunda as informações, por meio de um processo mental onde o sujeito indaga, questiona e estabelece relações entre as diversas informações obtidas.

A escola, nesse sentido, tem como tarefa primordial trabalhar as informações na perspectiva de transformá-las em conhecimentos. Essa tarefa se consolidará à medida que o professor não assente o seu saber na informação, mas quando procura desenvolver conhecimentos no modo como se investiga, como se faz ciência (idem).

Referente ao ensino de Ciências, é importante considerar que nossos alunos são bombardeados diariamente com informações. Informações relacionadas ao meio ambiente, saúde, tecnologia e astronomia chegam a eles através de meios mais atraentes do que aqueles usados na escola. No entanto, essas informações geralmente são superficiais, chegam fragmentadas e muitas vezes requer determinados conhecimentos para uma melhor interpretação.

Segundo Pozo e Gómez Crespo (2009, p. 24),

os alunos da educação científica precisam não tanto de mais informação (embora possam precisar disso também), mas sobretudo de capacidade para organizá-la e interpretá-la, para lhe dar sentido. E, de maneira muito especial, como futuros cidadãos, mais do que tudo, vão precisar de capacidade para buscar, selecionar e interpretar a informação.

Para estes autores, as instituições de ensino não mais proporcionam toda a informação relevante ao aluno, pois esta é mais móvel e flexível que a própria escola. Os alunos devem ser formados para que, ao ter acesso às informações, possam dar-lhe sentido e a escola, por sua vez, deve proporcionar capacidades de aprendizagem que permitam uma assimilação crítica da informação.

Diante dessa realidade, a formação do professor merece destaque especial.

Nesse contexto, Perrenoud (2000) apresenta uma quantidade de dez grandes “famílias” de competências postas como essenciais para o ato de ensinar, dentre elas a formação docente como uma das prioridades. O autor destaca ainda que cabe ao professor administrar sua própria formação contínua e aponta cinco componentes principais dessa competência:

a) capacidade de explicitar e de analisar as suas práticas, para tirar melhor partido das novas modalidades de formação;

b) gerenciamento próprio de suas competências e de um programa pessoal de formação, ou seja, fazer um balanço de competências do mesmo modo que se preenche a declaração de impostos;

c) formação comum com os colegas (equipe, escola, rede) no âmbito da instituição;

d) envolvimento em tarefas em escala de uma ordem de ensino ou sistema educativo, como por exemplo, administração dos recursos da escola; e

e) acolher a formação de colegas, como os alunos-estagiários, e participar dela, uma ocasião para se renovar.

As ideias de Gabriel (2011) reforçam as competências apontadas anteriormente ao defender a importância da reflexão do docente sobre a sua prática pedagógica, sendo a formação um dos meios de promover tal reflexão. Em pesquisa realizada pela autora (idem, p. 73),

a reflexão sobre a reflexão-na-ação reconstrói crítica e sistematicamente o conhecimento do professor, em nível conceitual, analítico e epistemológico, exigindo seu distanciamento para que ele melhor compreenda as relações que pôde estabelecer com o processo ensino-aprendizagem no espaço escolar, as características de sua ação e os processos vividos.

Imbernón (2002, p. 39) compartilha com esse pensamento, ao afirmar que “o processo de formação docente deve dotar os professores de conhecimentos, habilidades e atitudes para desenvolver profissionais reflexivos ou investigadores”.

O PCN (1998b) que trata do ensino de Ciências Naturais para o Ensino Fundamental é enfático sobre a importância de ensinar Ciências desde os primeiros anos de escolaridade. No entanto, os objetivos traçados dificilmente são atingidos, por conta de algumas particularidades. Uma delas diz respeito à formação do professor de Ciências dos anos iniciais. Deparamo-nos, em sentido geral, com um profissional polivalente, que tem como formação inicial o curso de Pedagogia, sem uma formação inicial para lidar com os conhecimentos específicos da disciplina.

Gadotti (1998) menciona que o curso de Pedagogia, fragmentado como é, acarreta dificuldades nas práticas pedagógicas e, dessa forma, o licenciando não tem um estudo aprofundado em Ciências Naturais.

O ensino de Ciências nos anos iniciais possui essa especificidade quando comparada àquela praticada em outras etapas da Educação Básica, pois o professor

termina o curso de Magistério e a licenciatura em Pedagogia geralmente sem a formação adequada para ensinar Ciências Naturais (DUCATTI-SILVA, 2005).

Bonando (1994) alega que o ensino de Ciências tem sido muito superficial nos primeiros anos de escolaridade, e o professor acaba por transcrever na lousa listas de exercícios para as crianças estudarem para as provas escritas, cabendo a elas decorar conceitos.

As situações expostas anteriormente consequentemente influenciará na qualidade do aprendizado dos últimos anos do Ensino Fundamental, considerando que há possibilidades de os alunos chegarem com uma defasagem em relação aos conhecimentos específicos da disciplina.

No contexto atual, independente da disciplina ministrada, é necessário que os professores reconheçam que em suas salas de aula, além de trabalharem definições, conceitos, também estão ensinando procedimentos, atitudes e valores.

Assim, o ensino de Ciências deve contribuir para a construção de conteúdos conceituais, para o desenvolvimento no aluno de atitudes científicas, habilidades e competências, que só podem ser conseguidas através de uma orientação adequada e consciente. Além disso, com base no pensamento de Ovigli e Bertucci (2009), deve fazer sentido para o aluno e ajudá-lo a compreender o mundo físico e a reconhecer seu papel como participante em decisões individuais e coletivas.

Nesse sentido, percebemos que a formação do professor de Ciências do Ensino Fundamental é de suma relevância, pois a partir dela o profissional poderá adotar práticas de ensino que favorecerão o seu fazer pedagógico e assim trabalhar com as diversas informações ou conhecimentos prévios que os alunos trazem de seu cotidiano, transformando-os em conhecimentos científicos, pontos discutidos a seguir.

1.1.2 Prática pedagógica e a formação de conceitos científicos no Ensino Fundamental

Numa perspectiva da TAS, é importante que os professores estejam atentos aos conhecimentos prévios dos alunos. Referente ao ensino de Ciências, quando os conhecimentos não são identificados como conhecimentos não científicos e não são trabalhados gradativamente, em um processo de desconstrução/reconstrução, podem se tornar obstáculos epistemológicos, que para Bachelard (1996) eles se

constituem entraves à aprendizagem, os quais evitam a efetivação de construção do espírito científico.

Para este autor (idem, p. 17),

é no âmago do próprio conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos.

Estes obstáculos não só causam a estagnação da construção do pensamento científico, mas também contribuem para o seu retrocesso. Eles podem estar presentes na forma de ensinar do professor, no ambiente escolar e até mesmo nos recursos didáticos adotados, como o livro didático. Para identificação dos obstáculos, é essencial que o professor tenha conhecimentos do que trata cada um deles, só assim poderá atuar para superá-los.

Relacionado aos conceitos científicos, Teixeira (2006) defende que deve haver uma compreensão sólida dos professores sobre estes e de como eles podem ser apreendidos pelos alunos, o que poderia subsidiar na elaboração de atividades que contribuem para um aprendizado significativo.

Vygotsky (2000) apresenta uma discussão sobre conceitos em duas perspectivas: conceitos cotidianos ou espontâneos e conceitos científicos.

Os conceitos espontâneos ou cotidianos são apreendidos por meio de experiência pessoal e concreta e estabelecidos em decorrência das interações do cotidiano, senso comum, de forma assistemática.

Os conceitos científicos dizem respeito àqueles apreendidos pelos alunos na escola e que são relacionados aos conhecimentos sistematizados relacionados às ciências sociais, línguas, matemática, ciências físicas e naturais, e que é apreendido como parte de um sistema de relações.

Para o autor, um conceito é um ato real que não pode ser ensinado por treinamento. Ele vai sendo construído à medida que as funções intelectuais da criança, como atenção, memória, lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar, vão se desenvolvendo. Vygotsky (idem) defende ainda que o aprendizado é uma das principais fontes de conceito da criança em idade escolar, e é também força impulsionadora de seu desenvolvimento.

Vale ressaltar que os dois tipos de conceitos defendidos pelo autor se relacionam e se influenciam constantemente; eles fazem parte do processo da formação de conceitos, ou seja, um tipo de conceito não exclui o outro.

Os estudos conduzidos por Vygotsky (2000) mostraram que quando o currículo oferece o material necessário, o desenvolvimento dos conceitos científicos ultrapassa o desenvolvimento dos conceitos espontâneos, isso porque possivelmente a criança tenha dificuldades em solucionar problemas do cotidiano sem ter consciência de seus conceitos, não podendo operar com eles à vontade, conforme a tarefa exige. Com os conceitos elaborados no aprendizado escolar, poderá operar mais à vontade e assim solucionar tais problemas.

Ao se trabalhar a formação de conceitos científicos com os alunos, é importante considerar a inserção das TICs no contexto educacional, assunto tratado no tópico a seguir.

1.2 O USO DAS TICs NO CONTEXTO EDUCACIONAL

O homem vive em um cenário de constantes alterações provocadas pelos avanços científicos e tecnológicos. Ele evolui socialmente e utiliza recursos da natureza em benefício próprio, transformando-os em ferramentas que colaboram na construção de recursos, os quais promovem conhecimentos, interferem nos costumes de um povo e auxiliam em situações cotidianas (PROINFO, 2008).

Em se tratando de educação escolar, como estabeleceu Comenius (1966), a definição de seus propósitos para o século XXI propõe que a conquista de um homem mais atuante exige uma escola promotora da educação da criança, do jovem e do adulto, que a cada um sejam dadas condições de participar e de responder aos desafios de seu tempo. Ela deve favorecer o desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico. Para Romanowski (2007), o seu papel visa mais que a transmissão de conhecimentos, abrange desde a formação do cidadão solidário, tolerante, participativo, ao desenvolvimento da capacidade de aprender, a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamentam a sociedade.

A preocupação com as mudanças no sentido de colaborar com esse novo projeto de educação vem crescendo consideravelmente, o que sugere buscarmos uma série de alternativas para o processo ensino aprendizagem. Uma delas diz

respeito ao envolvimento de todos os segmentos da comunidade escolar no processo educativo para realizar um projeto de educação democrática e emancipadora.

É importante que gestores, responsáveis pelos alunos, educadores e os próprios alunos saibam as reais situações e necessidades dos estabelecimentos de ensino, muitas vezes com instalações físicas precárias, recursos materiais insuficientes e ineficientes, funcionários com pouca qualificação profissional e salas de aula superlotadas. É a partir do conhecimento da realidade que se pode pensar em como contribuir para a construção do projeto de escola que tanto almejamos.

Nesse processo de mudanças, as escolas tentam um ensino mais significativo e atraente para os alunos, sugerindo que os professores façam uso de diferentes ferramentas e estratégias de ensino, como por exemplo, o uso das TICs.

De acordo com Silveira e Miola (2008, p. 70), as TICs são

equipamentos eletrônicos e digitais com capacidade de armazenar, processar e distribuir informações. Os mais conhecidos são o rádio e outros equipamentos geradores de som, como os MP3 ou MP4 *players*, a televisão e seus componentes, os computadores, as máquinas fotográficas, especialmente as digitais, os telefones fixos ou móveis e as calculadoras.

As possibilidades tecnológicas da informação e comunicação surgiram como alternativas da era moderna. Elas auxiliam o processo educativo por meio da inclusão digital, principalmente com a inserção de computadores nas escolas, facilitando e aperfeiçoando o seu uso pelos alunos, o acesso a informações e a realização de múltiplas tarefas em todas as dimensões da vida humana, além de capacitar os professores por meio da criação de redes e comunidades virtuais.

A utilização dessas redes como recurso no ensino aprendizagem estabelece uma interconexão entre os denominados quatro pilares da educação para o século XXI (DELORS, 1999) na medida em que se destaca uma crescente segmentação do “saber”: a) o saber conhecer: ato de descobrir, construir e reconstruir o conhecimento; b) o saber fazer: ter iniciativa, saber comunicar-se e resolver conflitos; c) o saber ser: responsabilidade pessoal, pensamento autônomo e crítico, imaginação, criatividade, iniciativa e crescimento integral da pessoa; e d) o saber conviver: percepção de interdependência, saber administrar conflitos e participar de projetos comuns. Estes saberes, se bem estruturados, resultarão no surgimento de sentimentos solidários, trocas interpessoais profundas e produtivas.

A variedade e a facilidade de acesso às novas tecnologias nas escolas são fatores que nos levam a repensar a prática pedagógica em qualquer nível e modalidade de ensino. Segundo Moran, Masetto e Behrens (2007, p. 63),

ensinar com as novas mídias será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário, conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial.

As várias áreas do conhecimento, ou mesmo as disciplinas em separado, podem ser contempladas significativamente por meio das TICs. Seu uso é sugerido por vários autores, pois alegam que as vantagens destes recursos na construção do conhecimento são inegáveis, contudo a sua integração ainda não é muito frequente.

De acordo com Pinto (2000), embora ainda não seja com naturalidade que as TICs sejam percebidas como objetos e meios de educação, é para lá que se caminha.

É fato que os nossos alunos quase que diariamente passam horas na internet, seja em celulares, computadores ou outros aparelhos, tornando-a fonte de acesso às informações e como meios para se relacionar com outras pessoas. Eles aprendem conhecimentos e revelam destrezas que com muita facilidade deixam os professores embaraçados. Mas, nem por isso devemos ficar alheios a esta realidade, ou será como nos diz Azevedo (1991), que apesar dos computadores, continuaremos a ensinar como ensinávamos e os alunos a aprender como aprendiam.

Silveira e Miola (2008) argumentam que a educação tem um respaldo significativo para utilizar as TICs, pois elas são consideradas como agentes transformadores da sociedade. Enfatizam ainda que o poder de experimentação imediata é um dos fatores positivos a favor dessa tendência, uma vez que oferece ao aluno inúmeras possibilidades e agilidade para incontestáveis situações, envolvendo atividades que antes eram inviáveis, como rever aulas por meio de gravações em vídeos e assim poder analisá-las melhor nas próprias dependências da escola ou onde preferirem, uso da calculadora como elemento problematizador, e não simplesmente para eliminar trabalho braçal ou conferir resultados, e o uso do computador para as mais diversas situações.

O computador é um dos recursos mais presentes na era da informatização. Com ele, pode-se realizar desde atividades básicas, como digitar um texto, até

situações consideradas de grande relevância, como dar instruções para auxiliar em uma cirurgia à distância. Neste último, só é possível quando se utiliza uma rede de comunicações: a internet.

Corbum (1988) já salientava a importância da utilização do computador na educação. Conforme seu pensamento, os professores poderiam desenvolver formas mais eficazes de utilização dessa ferramenta para atingir os objetivos da educação, ou seja, a melhoria da alfabetização, as habilidades computacionais, melhoria de ensino de conceitos, incentivo ao questionamento do aluno com instrução individualizada, adequação dos estilos de ensino e aprendizagem e interação de alunos com dificuldades de aprendizagem.

Para facilitar o trabalho docente, conforme o pensamento de Cortelazzo (2013), é imprescindível que o professor coloque as tecnologias como aliadas nesse processo. Elas podem ser utilizadas no sentido cultural, científico e tecnológico, de forma que os alunos adquiram condições para enfrentar os problemas e buscar soluções para viver no mundo contemporâneo. A ideia é que o professor seja um aprendiz permanente e um organizador da aprendizagem. A autora esclarece ainda que um ambiente de aprendizagem não pode se transformar em mero transmissor de informações e sim na efetivação da comunicação e construção colaborativa do conhecimento.

É nesse sentido que as TICs surgem para colaborar com o processo de ensino aprendizagem, pois a sua influência no âmbito escolar provoca uma transformação do paradigma tradicionalista do ensino e leva os professores e alunos a desempenharem um novo papel no processo educacional.

Ponte e Serrazina (1998) defendem a inclusão das TICs na sala de aula, mas para que o seu uso seja bem sucedido novas competências e conhecimentos são exigidos do professor, como o conhecimento de implicações sociais e éticas das TICs, capacidade de uso de software utilitário, capacidade de uso e avaliação de software educativo e capacidade de uso destas tecnologias em situações de ensino e aprendizagem.

No entanto, em estudo recente realizado por Neto (2010), fica bem reforçada a ideia de que os professores, principalmente do primeiro ciclo, apresentam algumas lacunas nas formações iniciais e contínuas acerca das TICs. Para esta autora, é indispensável, além de formar, certificar quanto ao uso destas ferramentas pelo professor em sala de aula.

Observamos, dessa forma, tanto a necessidade do professor se qualificar profissionalmente quanto de inovar a sua prática pedagógica. Se ele não estiver suficientemente preparado, pode se sentir inseguro e acaba por adotar uma atitude na maioria das vezes negativa, onde passa a ser muitas vezes o que menos sabe.

As TICs consistem em ferramentas que podem auxiliar no processo educacional em suas diversas modalidades de ensino, como a educação especial, discutida no tópico seguinte.

1.3 EDUCAÇÃO ESPECIAL E O USO DAS TICs NA SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS PARA ALUNOS COM BAIXA VISÃO

1.3.1 Compreendendo a Educação Especial

A história da educação especial no Brasil foi trazendo ao longo do tempo relatos sobre a modificação na forma de tratamento dos seus alunos, que já foram chamados de “excepcionais”, de “portadores de deficiência”, “deficientes”, alunos com necessidades especiais e, atualmente, alunos com necessidades educacionais especiais (CARVALHO, 1999).

No modelo de escola vigente, a educação especial é trabalhada numa perspectiva de educação inclusiva.

Inclusão, conforme o pensamento de Sasaki (1997, p. 41) é

um processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir em seus sistemas sociais gerais pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade. [...] Incluir é trocar, entender, respeitar, valorizar, lutar contra exclusão, transpor barreiras que a sociedade criou para as pessoas. É oferecer o desenvolvimento da autonomia, por meio da colaboração de pensamentos e formulação de juízo de valor, de modo a poder decidir, por si mesmo, como agir nas diferentes circunstâncias da vida.

No processo educacional, a inclusão reconhece as diferenças dos alunos e busca a participação e o progresso de todos, independentemente do sexo, cor, raça ou religião, adotando novas práticas pedagógicas, onde eles “constroem o conhecimento segundo suas capacidades, expressam suas ideias livremente, participam ativamente das tarefas de ensino e se desenvolvem como cidadãos, nas suas diferenças” (BRASIL, 2010, p. 8). Faz-se necessário, assim, garantir não somente o ingresso dos alunos por meio de matrícula, mas que também lhes seja

assegurada a permanência no ambiente escolar, sem perder de vista a intencionalidade pedagógica e a qualidade do ensino.

A inclusão escolar ganhou evidência mundial a partir de 1994, com a elaboração da Declaração de Salamanca (ESPANHA, 1994), criada para mostrar aos países a necessidade de políticas públicas e educacionais que atendam a todos as pessoas de forma igualitária, independente das condições pessoais, sociais, econômicas e socioculturais, destacando ainda a inclusão dos indivíduos que apresentam necessidades educacionais especiais. A ideia é que o planejamento educacional elaborado pelos governos se concentre em uma educação para todas as pessoas em todo o país e em todas as condições econômicas, nas escolas públicas e privadas. Que estas instituições se adequem pedagógica e fisicamente para acolher crianças com deficiência, bem dotadas, que vivem nas ruas, que trabalham, provenientes de populações distantes ou nômades, de minorias linguísticas, étnicas ou culturais e de outros grupos ou zonas desfavorecidas.

A adoção dessas novas práticas depende de mudanças que vão além da sala de aula e da escola. Para que ela possa se concretizar, é urgente a necessidade de mudanças de conceitos, aplicação de alternativas e práticas pedagógicas que sejam compatíveis com a inclusão, o que requer novas formas de pensar e de agir dos atores que fazem parte do processo educacional.

Frequentemente a educação inclusiva é confundida com educação especial. Porém, enquanto a primeira é voltada a todos as pessoas, sem distinções, esta última é voltada apenas aos alunos público-alvo, a saber: alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, segundo art. 58 da LDBEN n. 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), com redação dada pela Lei nº. 12.796 (BRASIL, 2013).

De acordo com a Organização das Nações Unidas, alunos com deficiência apresentam impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial e, quando em interação com barreiras, podem ter sua participação plena e efetiva na sociedade prejudicada em igualdade de condições com as demais pessoas (ONU, 2003).

Alunos com transtornos globais do desenvolvimento apresentam alterações qualitativas das interações sociais recíprocas e na comunicação, um repertório de interesses e atividades restrito, estereotipado e repetitivo. Incluem-se nesse grupo alunos com autismo, autismo clássico, síndrome de Asperger, síndrome de Rett e

psicose infantil. Já os alunos que apresentam altas habilidades/superdotação demonstram potencial elevado em qualquer uma das seguintes áreas, isoladas ou combinadas: intelectual, acadêmica, liderança, psicomotricidade e artes, além de apresentar grande criatividade, envolvimento na aprendizagem e realização de tarefas em áreas de seu interesse (BRASIL, 2008).

A educação especial é uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades da educação escolar, conforme ilustrado na figura 1.

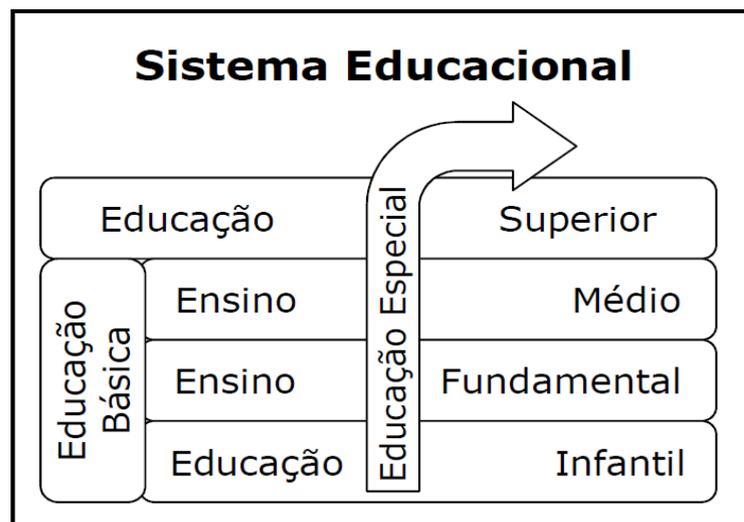


Figura 1: Educação Especial no Sistema Educacional Brasileiro em todos os níveis de educação e ensino. **Fonte:** Parecer CNE/CEB Nº 2/2001

Essa modalidade de ensino visa o acesso, a participação e a aprendizagem dos alunos público-alvo nas escolas regulares da educação infantil aos níveis mais elevados de ensino, a garantia do AEE em um espaço denominado SRM para os alunos que apresentam NEEs, formação de professores para atuar no ensino regular e educação especial, acessibilidade arquitetônica e nos mobiliários, adaptação curricular, articulação com a família e entre os diferentes setores na implementação de políticas públicas (BRASIL, 2008).

A expressão NEEs começou a ser utilizada na década de 1960 para evidenciar que nem sempre a presença da deficiência implica em dificuldades de aprendizagem. Sendo este termo utilizado apenas para os alunos que realmente apresentam necessidades educacionais específicas (COLL; PALACIOS; MARCHESI, 1995).

AEE é um termo utilizado pela educação especial. Trata de uma inovação apresentada pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008, p. 10) e tem como funções: "Identificar, elaborar

e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas”.

A sala de aula regular é um ambiente de ensino e de aprendizagem no qual é oportunizada a convivência de alunos com e sem necessidades educacionais especiais no desenvolvimento de atividades curriculares programadas do ensino regular. A articulação entre educação especial e ensino regular, na perspectiva da inclusão, deve ocorrer em todos os níveis e etapas de ensino, sendo que cada modalidade possui características próprias, mas em consonância podem promover condições favoráveis para o aprendizado destes alunos. Uma das formas de concretizar a promoção das condições está diretamente ligada à formação dos professores. Neste intuito, a Resolução CNE/CEB nº. 2, de 11 de setembro de 2001, que trata das Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (BRASIL, 2001), traz em seu Artigo 1º a seguinte assertiva:

§ 1º São considerados professores capacitados para atuar em classes comuns com alunos que apresentam necessidades educacionais especiais aqueles que comprovem que, em sua formação, de nível médio ou superior, foram incluídos conteúdos sobre educação especial adequados ao desenvolvimento de competências e valores para:

I – perceber as necessidades educacionais especiais dos alunos e valorizar a educação inclusiva;

II - flexibilizar a ação pedagógica nas diferentes áreas de conhecimento de modo adequado às necessidades especiais de aprendizagem;

III - avaliar continuamente a eficácia do processo educativo para o atendimento de necessidades educacionais especiais;

IV - atuar em equipe, inclusive com professores especializados em educação especial.

É válido frisar que no Estado de Roraima, conforme a Resolução CEE/RR 07/09 (RORAIMA, 2009), a qual dispõe sobre diretrizes para a Educação Especial no Sistema Estadual de Educação, é admitida a presença de dois professores em uma mesma sala para o desenvolvimento das atividades da turma, quando nesta houver alunos com necessidades específicas de aprendizagem. Sendo assim, cabe à escola estar atenta para o perfil dos professores encarregados de auxiliar no desenvolvimento das atividades no ensino comum, que estes profissionais de fato atendam aos critérios estabelecidos nas resoluções mencionadas anteriormente e atuem visando à inclusão desses alunos.

Promover a inclusão na escola regular requer adaptações curriculares, algumas de pequeno, outras de grande porte, ou seja, um ajuste do sistema educacional para o acolhimento dos alunos.

Segundo o Projeto Escola Viva do MEC (BRASIL, 2000, p. 16), que trata da garantia de acesso e permanência de todos os alunos na escola, adaptações curriculares “são ajustes graduais que se promovem no planejamento escolar e pedagógico, bem como nas ações educacionais, em resposta às necessidades educacionais especiais de alunos”. São atribuições e competências que cabem a diferentes instâncias da sociedade, como: a) os Conselhos Municipais de Educação, Secretarias Estaduais e Municipais de Educação, unidades escolares e equipes técnicas; sendo estas chamadas de Adaptações Curriculares de Grande Porte (adaptações significativas) por constituírem responsabilidade de instâncias administrativas superiores; e b) os Professores, responsáveis diretos pelo aprendizado dos alunos presentes nas salas de aula, denominadas Adaptações Curriculares de Pequeno Porte (adaptações não significativas).

Nesse mesmo projeto (idem, p. 8):

As Adaptações Curriculares de Pequeno Porte (Adaptações Não Significativas) são modificações promovidas no currículo, pelo professor, de forma a permitir e promover a participação produtiva dos alunos que apresentam necessidades especiais no processo de ensino e aprendizagem, na escola regular, juntamente com seus parceiros coetâneos. São denominadas de Pequeno Porte (Não Significativas) porque sua implementação encontra-se no âmbito de responsabilidade e de ação exclusivos do professor, não exigindo autorização, nem dependendo de ação de qualquer outra instância superior, nas áreas política, administrativa, e/ou técnica.

As adaptações acima apresentadas podem ser implementadas em várias áreas e situações visando a promoção do acesso ao currículo escolar, seja nos objetivos de ensino, conteúdos ensinados, métodos de ensino, processo avaliativo e na temporalidade.

Stainback e Stainback (1999) apresentam algumas sugestões de adaptações de pequeno porte que facilitam o acesso dos alunos com necessidades educacionais especiais em situações de testes e provas no ensino regular. De acordo com esses autores, o professor deve usar dicas variadas; aplicar testes orais/gravados e escritos; respostas ditadas para um assistente [escriba]; usar demonstrações práticas; ler as instruções para os alunos; modificar formato, quando

necessário; e dar as instruções em passos separados, como por exemplo: Leia, sublinhe e pinte. São estratégias simples, mas que podem contribuir significativamente para o aprendizado dos alunos.

Quanto ao processo avaliativo na educação especial, é tão importante quanto em outros âmbitos escolares. Ele serve para nortear as decisões pedagógicas e retroalimentá-las, exercendo papel essencial nas escolhas das atividades a serem aplicadas, adaptações de recursos, orientações aos professores do ensino comum e familiares do educando. O professor do AEE deve considerar os aspectos do desenvolvimento biológico, intelectual, motor, emocional, social, comunicação e linguagem; o nível de competência curricular; e os estilos de aprendizagem, como motivação, capacidade de atenção, interesse, estratégias próprias de aprendizagem e condições físico-ambientais mais favoráveis para aprender (BRASIL, 2009).

1.3.2 Deficiência Visual: Baixa Visão

Para Gil (2000), a palavra deficiente apresenta um significado muito forte e carregado de valores morais, contrapondo-se a eficiente. Levaria a supor que a pessoa com deficiência não é capaz e, sendo assim, é preguiçosa, incompetente e sem inteligência. A ênfase recai no que falta, na limitação, no defeito, gerando sentimentos como desprezo, indiferença, chacota, piedade e atitudes carregadas de assistencialismo para com estas pessoas.

No entanto, conforme a autora, à medida que se conhece e convive com uma pessoa com deficiência, constata-se que ela não é incapaz. Assim como as pessoas ditas “normais”, também tem suas dificuldades para realizar algumas atividades, mas que em seu caso essas manifestações são mais visíveis e mais acentuadas. É importante considerar que antes da deficiência está se referindo a uma pessoa, um ser humano, que possui entre suas características uma deficiência, seja de ordem mental, física, auditiva ou visual.

A deficiência visual se refere a cegueira total² ou a visão subnormal, também conhecida como BV. Pretende-se aqui realizar um breve estudo sobre esta última, haja vista que a pesquisa está voltada para alunos com BV da Escola Estadual Vitória Mota Cruz, do município de Boa Vista/RR.

² A cegueira total ou simplesmente AMAUROSE, pressupõe completa perda de visão. A visão é nula, isto é, nem a percepção luminosa está presente. No jargão oftalmológico, usa-se a expressão 'visão zero'. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/cegueira-e-baixa-visao>. Acesso em 03/01/2015.

Pedagogicamente, delimita-se como possuidor de BV aquele que lê tipos impressos ampliados ou com o auxílio de potentes recursos ópticos. Conforme Gil (2000, p. 6), chama-se BV a “alteração da capacidade funcional decorrente de fatores como rebaixamento significativo da acuidade visual, redução importante do campo visual e da sensibilidade aos contrastes e limitação de outras capacidades”.

A definição de BV é complexa por conta da variedade e da intensidade de comprometimentos das funções visuais, que englobam desde a simples percepção de luz até a redução da acuidade e do campo visual que interferem ou limitam a execução de tarefas e o desempenho geral. Em muitos casos é observado o nistagmo³, que causa uma redução da acuidade visual e fadiga durante a leitura. É o que se verifica, por exemplo, no albinismo, falta de pigmentação congênita que afeta os olhos e limita a capacidade visual.

Pessoas com BV geralmente apresentam grande oscilação de sua condição visual conforme seu estado emocional, as circunstâncias e a posição em que se encontram, dependendo das condições de iluminação natural ou artificial. Trata-se de uma situação angustiante para o indivíduo e para quem lida com ele, considerando a complexidade dos fatores que influenciam nessa condição sensorial.

A BV pode levar a perda de campo visual⁴ e comprometer tanto a visão central quanto à periférica. Quando afeta o campo visual central a acuidade visual⁵ fica diminuída e a visão de cores pode ser prejudicada com possíveis alterações de sensibilidade ao contraste e dificuldade para ler e reconhecer as pessoas. Recomenda-se, nesse caso, aumentar o contraste e o controle da iluminação.

No caso de alteração visual no campo periférico pode ocasionar dificuldades para o reconhecimento de seres e objetos, prejudicar a orientação e mobilidade, assim como reduzir a sensibilidade ao contraste. Dentre outros recursos, é recomendável a utilização adequada da iluminação do ambiente e o aumento do contraste (DOMINGUES *et al*, 2010).

³ O termo nistagmo é usado para descrever os movimentos oculares oscilatórios, rítmicos e repetitivos dos olhos. É um tipo de movimento involuntário dos globos oculares, geralmente de um lado para o outro e que dificulta muito o processo de focagem de imagens. Os movimentos podem ocorrer de cima para baixo ou até mesmo em movimentos circulares e podem surgir isolados ou associados a outras doenças. Disponível em www.visaolaser.com.br/saude <Acesso em 03/01/2015>

⁴ O campo visual corresponde à área total da visão (DOMINGUES *et al*, 2010).

⁵ Acuidade visual é a capacidade visual de cada olho (monocular) ou de ambos os olhos (binocular), expressa em termos quantitativos. A avaliação é obtida mediante o uso de tabelas para longe ou para perto, com correção (AV C/C) ou sem correção óptica (AV S/C), ou seja, com ou sem óculos (DOMINGUES *et al*, 2010).

As pessoas com BV geralmente demonstram preferências quanto às posições do olhar, da cabeça e do material a ser visualizado com o intuito de uma melhor visualização.

No espaço escolar e em outros ambientes algumas manifestações e comportamentos podem ser indícios de BV. Sá, Campos e Silva (2007, p. 34) citam como por exemplo:

Dor de cabeça constante, olhos vermelhos ou lacrimejantes, inclinação da cabeça para enxergar, intolerância à luz, hábito de apertar ou esfregar os olhos, trazer o papel, o caderno ou livro para perto dos olhos, chegar bem próximo do quadro negro ou da televisão para enxergar, tropeçar ou esbarrar em móveis ou objetos com frequência, evitar executar tarefas que dependem da visão, demonstrar oscilação entre ver e não ver algo ou alguém etc.

No caso de suspeita de BV é recomendável o encaminhamento do aluno para uma avaliação oftalmológica. Uma vez diagnosticado com BV, cabe ao seu professor do AEE avaliar as necessidades e as possibilidades de intervenção, planejando ações requeridas junto à família e à escola (DOMINGUES *et al*, 2010).

1.3.3 SRM e oferta do AEE para alunos com Baixa Visão

As SRM são espaços físicos dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do AEE para alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação (BRASIL, 2011).

Entende-se por AEE o conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos organizados institucionalmente, prestado de forma complementar ou suplementar à formação dos alunos público alvo do atendimento (RORAIMA, 2009). Esse atendimento tem funções próprias do ensino especial, as quais não se destinam a substituir o ensino comum e nem mesmo a fazer adaptações aos currículos, às avaliações de desempenho, nem deve se confundir com reforço escolar. Visa a autonomia do aluno na escola e fora dela.

O AEE deve ser oferecido no horário oposto na sala de recursos multifuncionais, constitui oferta obrigatória pelos sistemas de ensino e deve ser parte integrante do projeto político pedagógico da escola. Participar do atendimento é uma decisão do aluno e/ou de seus responsáveis, porém, para ser atendido, ele deve estar matriculado no ensino regular. Esse atendimento tanto pode ser oferecido na

própria escola quanto em Centros de Atendimento Especializados da rede pública ou privada, sem fins lucrativos, desde que estes estejam de acordo com as orientações da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008) e com as Diretrizes Operacionais da Educação Especial para o AEE na Educação Básica (BRASIL, 2009).

O Art. 208 da Constituição Federal (BRASIL, 1988a) define que o AEE seja oferecido preferencialmente na rede regular de ensino, o que foi reafirmado pela Política Nacional de Educação (BRASIL, 2008, p. 18), apresentando as seguintes razões:

O motivo principal de o AEE ser realizado na própria escola do aluno está na possibilidade de que suas necessidades educacionais específicas possam ser atendidas e discutidas no dia a dia escolar e com todos os que atuam no ensino regular e/ou na educação especial, aproximando esses alunos dos ambientes de formação comum a todos. Para os pais, quando o AEE ocorre nessas circunstâncias, propicia-lhes viver uma experiência inclusiva de desenvolvimento e de escolarização de seus filhos, sem ter de recorrer a atendimentos exteriores à escola.

A organização do AEE considera as peculiaridades individuais. Alunos com a mesma deficiência podem necessitar de atendimentos diferenciados. Dessa forma, o primeiro passo para se planejar não é saber as causas, diagnósticos, prognóstico da suposta deficiência e sim considerar que antes da deficiência, vem a pessoa, o aprendente, com sua história de vida, sua individualidade, seus desejos e diferenças.

Diferentemente do plano de aula do ensino regular, nas SRM são elaborados planos de AEE, que resultam das escolhas do professor quanto aos recursos, equipamentos, apoios mais adequados para que possam eliminar as barreiras que impedem o aluno de ter acesso ao que lhe é ensinado na sua turma da escola comum. O estudo de caso, ou recordatório, é essencial para a elaboração do plano de AEE. Consiste em um levantamento de informações pertinentes sobre o aluno em diversos aspectos que, em linhas gerais, ajudarão a organizar e a desenvolver o trabalho na sala de recursos.

A Resolução nº. 04, do Conselho Nacional de Educação, publicada em outubro de 2009 (BRASIL, 2009, p. 3), institui diretrizes operacionais para o AEE. O artigo 12 traz o perfil do professor para atuar na educação especial e o artigo 13 apresenta as atribuições dos professores que atuam no atendimento:

Art. 12. Para atuação no AEE, o professor deve ter formação inicial que o habilite para o exercício da docência e formação específica para a Educação Especial.

Art. 13. São atribuições do professor do Atendimento Educacional Especializado:

I – identificar, elaborar, produzir e organizar serviços, recursos pedagógicos, de acessibilidade e estratégias considerando as necessidades específicas dos alunos público-alvo da Educação Especial;

II – elaborar e executar plano de Atendimento Educacional Especializado, avaliando a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade;

III – organizar o tipo e o número de atendimentos aos alunos na sala de recursos multifuncionais;

IV – acompanhar a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade na sala de aula comum do ensino regular, bem como em outros ambientes da escola;

V – estabelecer parcerias com as áreas intersetoriais na elaboração de estratégias e na disponibilização de recursos de acessibilidade;

VI – orientar professores e famílias sobre os recursos pedagógicos e de acessibilidade utilizados pelo aluno;

VII – ensinar e usar a tecnologia assistiva de forma a ampliar habilidades funcionais dos alunos, promovendo autonomia e participação;

VIII – estabelecer articulação com os professores da sala de aula comum, visando à disponibilização dos serviços, dos recursos pedagógicos e de acessibilidade e das estratégias que promovem a participação dos alunos nas atividades escolares.

Na elaboração e desenvolvimento dos planos de atendimento individualizado, o professor de AEE se apropria de novos conteúdos e recursos que ampliam seu conhecimento para a atuação na SRM. São conteúdos do atendimento: LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) e LIBRAS tátil, alfabeto digital, Língua Portuguesa na modalidade escrita, Sistema Braille, orientação e mobilidade, informática acessível, sorobã (ábaco), estimulação visual, comunicação alternativa e aumentativa e desenvolvimento de processos educativos que favoreçam a atividade cognitiva. São recursos do AEE: Materiais didáticos e pedagógicos acessíveis (livros, desenhos, mapas, gráficos e jogos táteis, em LIBRAS, em Braille, em caráter ampliado, com contraste visual, imagéticos, digitais, entre outros), tecnologias de informação e de comunicação acessíveis (mouses e acionadores, teclados com colmeias, sintetizadores de voz e linha Braille), recursos ópticos, pranchas de comunicação alternativa e aumentativa, engrossadores de lápis, ponteira de cabeça, plano inclinado, tesouras acessíveis e quadro magnético com letras imantadas (DOMINGUES *et al*, 2010).

Sobre o trabalho para alunos com BV, baseado no pensamento de Sá, Campos e Silva (2007), deve-se estimular a utilização plena do potencial de visão e dos sentidos remanescentes, bem como a superação de dificuldades e conflitos emocionais.

Para isso, com base nos autores, é importante observar, conhecer e identificar alguns sinais ou sintomas físicos característicos e condutas frequentes, como esfregar excessivamente os olhos, franzir a testa, fechar e cobrir um dos olhos, balançar a cabeça ou movê-la para frente ao olhar para um objeto próximo ou distante, levantar para ler o que está escrito no quadro negro, em cartazes ou mapas, copiar do quadro negro faltando letras, tendência de trocar palavras e mesclar sílabas, dificuldade na leitura ou em outro trabalho que exija o uso concentrado dos olhos, piscar mais que o habitual, chorar regularmente, irritar-se com a execução de tarefas, tropeçar em pequenos objetos, aproximar livros ou objetos pequenos para muito próximo dos olhos, desconforto ou intolerância à claridade.

Frequentemente esses alunos trocam a posição do livro, perdem a sequência das linhas em uma página, mesclam letras semelhantes e demonstram falta de interesse ou dificuldade em participar de jogos que exijam visão de distância.

Levando-se em consideração que a BV pode ocasionar conflitos emocionais, psicológicos e sociais, que influenciam o desempenho visual, a conduta do aluno e refletem em sua aprendizagem, é primordial proporcionar um ambiente acolhedor, de encorajamento e de confiança para favorecer a eficiência na melhor utilização da visão potencial que deve ser explorada no ambiente educacional. Assim, é recomendável estimular a conduta de utilizar a visão para executar as mais variadas atividades, uma vez que não se gasta com o uso, e orientar sobre as condições de higiene ocular, observando as recomendações médicas.

Para facilitar o planejamento de atividades e a organização do atendimento a ser oferecido ao aluno com BV na SRM é essencial “conhecer o desenvolvimento global do aluno, o diagnóstico, a avaliação funcional da visão, o contexto familiar e social, bem como as alternativas e os recursos disponíveis” (SÁ, CAMPOS E SILVA, p. 18, 2007).

A articulação entre educação especial e escola comum, na perspectiva da inclusão, deve ocorrer em todos os níveis e etapas do ensino básico e do superior.

No entanto, é importante frisar que as frentes de trabalho dos professores das duas modalidades de ensino são distintas.

Ao professor da sala de aula comum é atribuído o ensino das áreas do conhecimento e, ao professor da educação especial, “cabe complementar e/ou suplementar a formação do aluno com conhecimentos e recursos específicos que eliminam as barreiras que impedem ou limitam a sua participação com autonomia e independência nas turmas comuns do ensino regular” (RAPOLI *et al*, 2010, p. 18).

Neste sentido, apresentamos alguns recursos que podem ser utilizados na SRM para auxiliar no desenvolvimento das atividades para alunos com BV, lembrando que dependendo do comprometimento visual, em algumas situações não há a necessidade de uso destes recursos ou há a necessidade de outros mais complexos.

As lupas manuais de apoio e de mão, telescópios (figura 2) e óculos bifocais ou monofocais são auxílios ópticos que possibilitam a ampliação de imagens e visualização de objetos, favorecendo o uso da visão residual para longe e para perto. Esses recursos são prescritos pelo oftalmologista, que define quais são mais adequados à condição visual do aluno.



Figura 2: Lupas Manuais – mostra-se o resultado da ampliação de textos – e Telescópio.
Fonte: DOMINGUES *et al*, p. 11 e 12, 2010.

Os auxílios ópticos para perto, como os óculos com lentes especiais, possibilitam, por exemplo, o aumento do material de leitura. Já os telescópios favorecem a visualização de pessoas ou de objetos distantes, para ver o que está escrito na lousa, identificar uma placa na porta ou parede e aprender a observar o objeto a ser visualizado por meio do seguimento horizontal ou vertical. Estes recursos, quando prescritos, devem ser utilizados pelos alunos desde pequenos

assim como eles devem ser orientados a tomar conta destes pertences. O professor deve reforçar no aluno a importância de uso dos auxílios ópticos e solicitar dos professores e familiares ajuda neste sentido.

Os auxílios não ópticos referem-se a mudanças relacionadas ao ambiente, mobília, iluminação e recursos para leitura e escrita, como contraste e ampliação, usados de forma complementar ou não aos ópticos.

As TICs são outras ferramentas consideradas como forte aliadas tanto no processo de aprendizagem dos alunos com BV, quanto na produção de material, por parte do professor do AEE. O computador se insere no âmbito das TICs. Ele possui aplicativos e recursos que permitem atender às necessidades das pessoas com BV quando se trata de ampliação, contraste, edição de texto e leitura via áudio.

Valente (2001, p. 38) faz um alerta em relação ao uso do computador. Segundo ele:

O uso do computador como ferramenta educacional, principalmente com indivíduos com dificuldades físicas, vem se tornando uma realidade. Esta área está se desenvolvendo, cada vez mais, graças ao avanço tecnológico e à criatividade dos profissionais que trabalham na educação especial. Entretanto, é necessário entender que o computador não deve ser visto como uma panaceia para resolver os problemas da educação especial. Cada caso deve ser tratado individualmente. As necessidades dos sujeitos especiais são muito heterogêneas, e as soluções ou resultados de um trabalho não podem ser generalizados indistintamente.

Percebe-se dessa forma que, dentre as TICs, o uso do computador pode contribuir consideravelmente para a aprendizagem dos alunos com BV, mas para isso se deve considerar que, ao mesmo tempo em que é um instrumento que cria possibilidades no ensino, exige novas responsabilidades do professor, obrigando-o a um esforço permanente de atualização e formação. Esse assunto será melhor explanado no tópico a seguir.

1.3.4 As TICs na construção de práticas docentes inclusivas

A proposta da inclusão na perspectiva de educação especial sugere ao professor utilizar dos meios e instrumentos mais variados que dispuser para proporcionar aos alunos a oportunidade de interagir com os seus pares, o acesso ao aprendizado, a capacidade de criar, pensar e ter acesso a todas as tecnologias que os auxiliem a superar as barreiras que encontram em razão de suas limitações.

Desse modo, que lhes sejam promovidas aprendizagens contextualizadas, significativas e atrativas em seu processo de formação, aproximando-os dos demais alunos e à realidade que os cerca.

A utilização das TICs surge como uma alternativa na proposta metodológica em relação à construção de habilidades, ao desenvolvimento da autonomia e à produção de conhecimentos dos alunos com necessidades educacionais especiais. Nessa perspectiva, é possível observar em algumas políticas públicas nacionais investimentos que têm sido feitos para inserir as tecnologias nas escolas e apoiar programas e projetos de sua utilização na prática pedagógica. Alguns programas e projetos podem ser consultados nos sites governamentais federais como PROINFO (Programa Nacional de Tecnologia Educacional), PROINESP (Projeto de Informática na Educação Especial), Projeto TV Escola e Projeto TV Pen drive.

Porém, a inserção destas ferramentas no contexto educacional evidencia uma realidade preocupante quando o assunto é utilizá-las de forma a atender os propósitos educacionais e as estratégias mais adequadas para propiciar ao aluno a aprendizagem: o uso pelos docentes não apenas como informatização do ensino, mas de levar o aluno a lidar com a diversidade, a abrangência e a rapidez de acesso às informações e com novas possibilidades de comunicação e interação, o que resultará em novas formas de aprender, ensinar e produzir conhecimento (VALENTE, 2001).

É importante que o professor esteja atento aos seus conceitos em relação à prática docente com o uso das TICs. Ele deve estar atento que um dos papéis destas ferramentas é auxiliar o aluno a traçar e percorrer caminhos, enfatizando a importância de determinadas aprendizagens para a sua vida. Assim, um dos primeiros passos a seguir é ter conhecimento das potencialidades das tecnologias disponíveis e incorporá-las à prática pedagógica e a outras atividades escolares nas situações em que possam trazer contribuições significativas para o processo ensino aprendizagem (MANTOAN, 2000). Para isso, exige-se desse profissional um conhecimento prévio, tanto na operacionalização quanto em conhecimentos mais subjetivos, de forma que possa tirar o máximo de proveito dos recursos tecnológicos disponíveis em seu ambiente de trabalho.

A formação continuada ao nível das TICs, segundo Almeida (2005), representa uma das melhores formas de se adquirir os conhecimentos que ajudarão a usufruir das potencialidades destes recursos.

Para Valente (2001, p. 32),

o preparo do professor não pode se restringir à passagem de informações, mas deve oferecer condições para que ele construa conhecimento sobre técnicas computacionais e entenda como integrar o computador em sua prática pedagógica.

Nesse sentido, além de ter conhecimentos de como operacionalizar as máquinas, são importantes outros fatores para que elas sejam utilizadas com êxito nas práticas docentes, como criatividade, disponibilidade de tempo, conhecimento do público a quem se destina, observância das necessidades específicas e outros.

Quando se trata do uso das TICs para os alunos com NEEs o quadro é preocupante, principalmente com os professores do ensino regular, que muitas vezes recebem estes alunos sem ao menos conhecer as suas necessidades potencialidades e nem como promover a sua aprendizagem utilizando tais recursos. A sua prática pedagógica muitas vezes pouco traz de inovador e acabam igualando o aprendizado destes alunos aos demais de sua turma, não considerando às suas necessidades específicas.

De acordo com Mantoan (2000, p. 59),

para que as escolas sejam verdadeiramente inclusivas, ou seja, abertas à diversidade, há que se reverter o modo de pensar, e de fazer educação nas salas de aula, de planejar e de avaliar o ensino e de formar e aperfeiçoar o professor, especialmente os que atuam no Ensino Fundamental.

Nas SRM, espaços dotados de equipamentos, mobiliários, materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do AEE dos alunos com NEEs, há recursos tecnológicos enviados pelo MEC, como computadores e seus componentes, TICs acessíveis (mouses e acionadores, teclados com colmeias, sintetizadores de voz e linha Braille), calculadoras e softwares educativos, os quais visam auxiliar na promoção do aprendizado destes alunos.

As Diretrizes Operacionais da Educação Especial (BRASIL, 2009) para o atendimento aos alunos com NEEs determinam como atribuições dos professores, dentre outras, ensinar e usar recursos disponíveis nestas salas, como as TICs, a comunicação alternativa e aumentativa, a informática acessível, os recursos ópticos, os softwares específicos, os códigos e linguagens, de forma a ampliar habilidades funcionais dos alunos, promovendo autonomia, atividade e participação.

Por outro lado, quando o mesmo documento trata do perfil do profissional para atuar na sala, não é exigida formação inicial ou continuada para o uso dos recursos tecnológicos, o que pode acarretar prejuízos ao aprendizado, considerando que a falta de conhecimentos e habilidades em utilizar tais recursos limita o ensino a técnicas tradicionalmente utilizadas pela escola, privando os alunos do gosto e do desejo de aprender por meio de atividades atrativas desenvolvidas com uso das TICs (VALENTE, 2001).

Jannuzzi (1998) argumenta que a utilização de recursos tecnológicos na área de educação especial representa um importante passo para facilitar e socializar a produção dos conhecimentos culturalmente construídos, os quais se encontravam distantes dos indivíduos com NEEs.

Freire e Prado (1998) enfatizam que ao mesmo tempo em que um recurso tecnológico, como por exemplo o computador, pode servir como facilitador na execução de uma série de atividades, dentre elas a leitura, a escrita, o armazenamento de dados, o acesso e disponibilização de informações, pode, também, assumir um caráter complicador porque, em potencial, desencadeia situações não habituais que demandam maior participação, flexibilização de objetivos e avaliação contínua, visando à criação de ambientes de aprendizagem que favoreçam a construção de conhecimentos cognitivos, o desenvolvimento social e afetivo do sujeito.

Assim, além de as escolas inserirem em seu projeto pedagógico o uso dos recursos tecnológicos, faz-se necessário capacitar e incentivar os professores a fazerem uso deles no ato docente, pois os alunos que nasceram em meio à revolução tecnológica esperam muito mais do que preleções dos professores e aulas descontextualizadas, fadadas ao uso dos livros e da lousa.

Nóvoa (2001), ao tratar de competências necessárias para a prática do professor, considera que hoje em dia este profissional não é mais apenas um mero transmissor de conhecimento ou apenas uma pessoa que trabalha no interior de uma sala de aula, mas um organizador de aprendizagens, de aprendizagens via os novos meios informáticos, por via das novas realidades virtuais.

Em sentido mais amplo, com a inserção das TICs no âmbito educacional, há alterações nos papéis dos que fazem parte do processo de ensino aprendizagem. Assim como o professor, os alunos também não são mais apenas meros receptores de conhecimentos e sim participativos do processo de construção dos

conhecimentos. Tais alterações podem resultar na melhoria da qualidade do ensino, levando em conta que auxilia no combate ao fracasso escolar, desperta a motivação e o desenvolvimento de competências.

Sendo o professor o principal responsável pelo aprendizado no espaço escolar, talvez o seu papel seja o que mais sofra alterações, pois se exige dele novas posturas e novos conhecimentos para atender às exigências que se impõem diante do novo cenário, sendo importante deixar um pouco de lado a ideia que pode ensinar tudo a seus alunos e passar a ser um mediador do conhecimento.

Para Behrens (2000, p. 121), os professores tem cada vez mais se deparado com novos desafios que os leva a novas descobertas e a inovações tecnológicas. Nesse contexto, o autor afirma que o professor deve:

- a) reduzir gradativamente o espaço das aulas teóricas, procurando disponibilizar o maior tempo para a pesquisa, a busca de informações, o acesso a banco de dados, para instrumentalizar a construção de atividades e textos próprios;
- b) buscar o desenvolvimento do aluno em trabalhos coletivos bem sistematizados, com responsabilidades definidas e produção individual e de grupos;
- c) organizar atividades diferenciadas, de eventos que demandem criação, projetos desafiadores que provoquem enfrentamento, diálogo com autores e construção própria;
- d) provocar a utilização dos meios eletrônicos, de informática, de multimídia e de telecomunicações com os recursos disponíveis no complexo escolar.

É válido lembrar a necessidade da qualificação profissional para atuar frente aos avanços tecnológicos pois, sabendo que nossos alunos nasceram na era digital, que apresentam grande facilidade para utilizar as novas tecnologias e têm acesso a uma variedade delas em suas residências, é imprescindível que o professor tenha conhecimentos básicos de como aproveitá-las da melhor forma possível em suas aulas, tendo também em vista a necessidade de desenvolver competências para gestão das TICs com consciência cidadã.

O papel do aluno também sofre alterações, de meros expectadores, passam a atuar mais diretamente com o seu aprendizado, uma vez que se exige dele maior capacidade crítica, autonomia naquilo que lhe é proposto a desenvolver, construção do próprio conhecimento, habilidades e eficiência quanto ao uso das novas tecnologias, soluções de problemas e que seja um consumidor e produtor de informações. As TICs, nesse sentido, são utilizadas como “novas ferramentas para apoiar a indagação, colaboração e comunicação dos alunos” (SANDHOLTZ, RINGSTAFF E DWYER, 1997, p. 174).

Em relação à educação especial, o desenvolvimento das atividades em parceria com o ensino regular e o planejamento se fazem necessários para as ações pedagógicas desenvolvidas nas SRM tendo como aliadas as TICs. O seu uso na sala requer do professor estudo, pesquisa, criatividade, compartilhamento de ideias para melhor utilização no processo ensino aprendizagem, com intencionalidades sistematizadas, pensadas e ponderadas tendo em vista o ganho em qualidade educacional. Pensando dessa forma, podemos imaginar projetos de utilização das TICs que fujam do padrão normal.

Sousa (2006) argumenta que todos, inclusive as escolas, estamos a viver numa época de desenvolvimento tecnológico acelerado, por isso temos que a ela nos adaptar como no passado tivemos que aprender a ler para colher os benefícios dos textos escritos.

Porém, é válido refletirmos sobre as mudanças provocadas pelos avanços tecnológicos no âmbito educacional, como nós professores temos nos posicionado frente ao uso das novas tecnologias, se estamos qualificados para atuar com todos os alunos levando-os a aquisição de novos conhecimentos e a utilizar as tecnologias de forma proveitosa, que realmente contribuam para a sua formação integral. Ou seja, se essas tecnologias estão influenciando positivamente neste processo visando obter êxito nos resultados, alcançando o almejado pela escola que é o sucesso de todos os alunos enquanto acadêmicos e cidadãos.

1.3.5 Uso do software Boardmaker para alunos com Baixa Visão

Referente a inserção do computador na educação, de acordo com Valente (1993), são necessários basicamente quatro ingredientes: o computador, o software, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno. Para o autor: “o uso efetivo do computador acontece somente se ele for inserido na educação como uma ferramenta que facilite a reflexão e não somente como uma máquina de ensinar” (idem, p. 33) ou como um recurso a mais do processo de transmissão da informação para o aluno (VALENTE, 2001).

Além dos componentes e acessórios removíveis do computador, existem outras ferramentas que enriquecem o seu uso: os softwares, “que são os programas que fazem os computadores funcionarem. Para dar uma definição mais formal, podemos dizer que os softwares são uma sequência de comandos que o computador deve obedecer para executar determinada tarefa” (FOLLADOR, 2007, p.

39). Eles permitem a interação entre homem e computador (VALENTE, 1993).

Para Vesce (2012), um software é considerado educacional quando pode direcionar para uma aprendizagem. Follador (2007, p. 39) argumenta que não é necessário “conhecer profundamente cada parte de um computador para utilizá-lo com propriedade. Basta dominar o teclado e compreender o funcionamento do software que queremos utilizar”.

O MEC disponibiliza computadores para as SRM e, com o objetivo que estas máquinas sejam utilizadas para além da informatização do ensino, oferece cursos de formação continuada para os professores que atuam no ambiente. Alguns equipamentos chegam com softwares instalados para atender as necessidades específicas do público atendido pela educação especial. Outros softwares, como o Boardmaker, são enviados separadamente para a instalação.

O Boardmaker foi desenvolvido para ser utilizado em clínicas, centros de terapias e em instituições escolares na criação e impressão de materiais educacionais e de comunicação (BOARDMAKER, 2009, p. 1). A figura 3 mostra a página inicial, pranchas de modelo e prancha com as funcionalidades do programa.

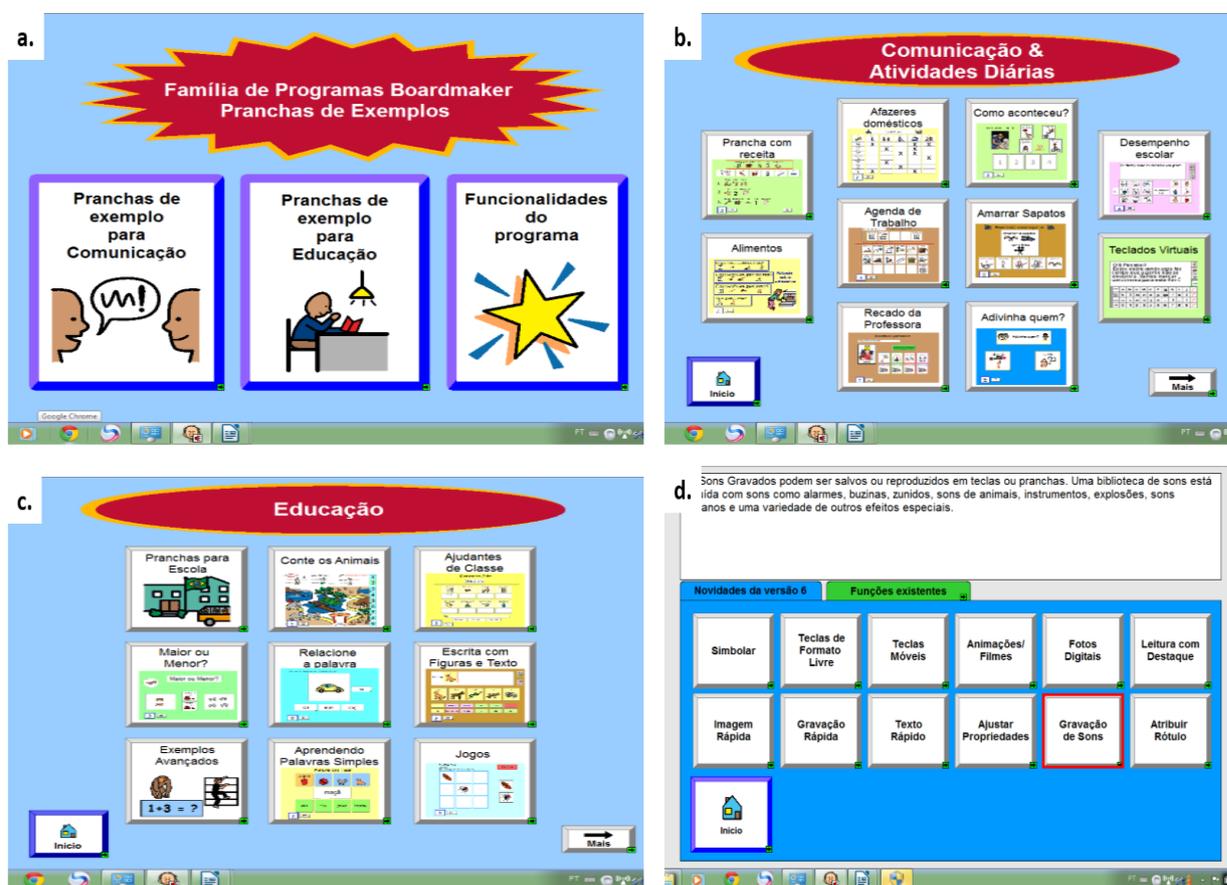


Figura 3: Interface do Software Boardmaker (a. página inicial; b. pranchas de exemplo para comunicação; c. pranchas de exemplo para educação; d. funcionalidades do programa).

Fonte: Print Screen do software.

O software Boardmaker é um programa de desenho combinado com uma base de dados gráficos com mais de quatro mil símbolos, o qual enriquece as produções com a inserção de sons, vídeos e textos, o que geralmente aumenta o interesse em utilizá-lo, cria inúmeros recursos de comunicação alternativa, como cartões e pranchas de comunicação e desenvolve atividades educacionais virtuais com acessibilidade.

Dentre os recursos tecnológicos disponibilizados na SRM para auxiliar no desenvolvimento das atividades para os alunos com BV, este software merece atenção especial por conta das várias possibilidades de uso. Ele pode ser utilizado como uma tecnologia assistiva⁶ ou tecnologia convencional, ou seja, dependendo das circunstâncias para o seu uso não há a necessidade de ampliação de textos, contrastes ou inserção de som. Ele foi desenvolvido para muitas atividades, no entanto, a preocupação inicial aqui é “relativa ao seu aspecto pedagógico, ou seja, que conceitos se propõe a ensinar e como a aprendizagem se efetivará” (FOLLADOR, 2007, p. 39).

As pranchas de exemplo para Educação, apresentadas anteriormente (Figura 3, item c), contém mais de duzentos e cinquenta modelos para, a partir destes, criar ou mesmo sobrepor outras atividades, dando a possibilidade de alterar textos, sons e imagens. Novas pranchas também podem ser construídas abrindo uma *Prancha Início*.

Nesse caso, de acordo com o Manual do Usuário do Boardmaker (2009, p. 13), é preciso “entender como orientar e dimensionar uma prancha para ser impressa, como criar uma grade de teclas (células) e lidar com os vários elementos da área de construção das pranchas”, como adição e reposicionamento de textos, modificação de cores, formas e tamanhos, interligação entre pranchas, inserção de imagens e vídeos, captação de imagens de outras fontes, ferramentas de pintura, borracha, modo desenhar, gravação de sons, reprodução de sons gravados, volumes, exibição de filmes, criação de pranchas de contexto, idiomas e leituras com destaque.

No CD de instalação do software está disponível um manual de instruções, que pode ser impresso normalmente, contendo mais de duzentas páginas sobre as

⁶ Tecnologia Assistiva é um termo ainda novo, utilizado para identificar todo o arsenal de Recursos e Serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover Vida Independente e Inclusão. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>. Acesso em 05/01/2015.

várias possibilidades de uso do programa.

Os tópicos abordados no manual cobrem todas as competências básicas que um usuário típico deverá possuir para criar com êxito um material impresso e/ou atividades interativas.

Os recursos avançados e competências do programa não tratados no manual estão disponíveis no menu *Ajuda* (figura 4). As figuras 4, 5, 6 e 7, apresentadas a seguir, foram copiadas do Manual digital para que o leitor tenha noção do software.

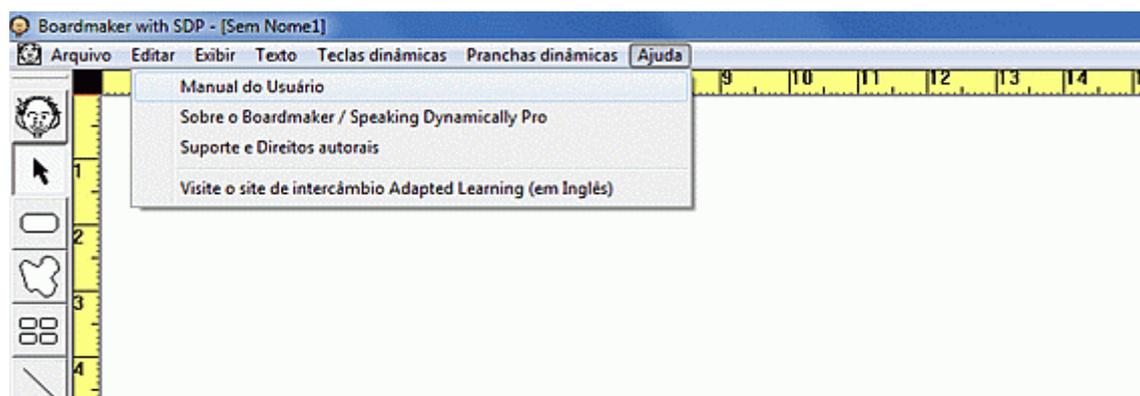
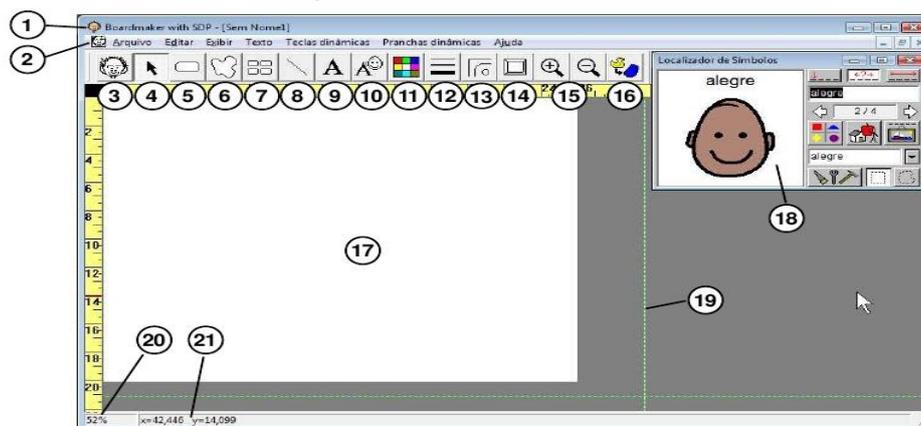


Figura 4: Prancha inicial do software Boardmaker com edição da opção *Ajuda*, para acesso ao Manual do usuário e outras orientações. **Fonte:** Print Screen do software.



- | | |
|---|---|
| <p>① Barra de Título</p> <p>② Barra de Menu</p> <p>③ Ferramenta Localizador de Símbolos (Ctrl + F)
<i>Exibe a janela do Localizador de Símbolos.</i></p> <p>④ Ferramenta Ponteiro (Ctrl + F1)
<i>Usada para selecionar teclas, texto, imagens, etc.</i></p> <p>⑤ Ferramenta Tecla (Ctrl + F3)
<i>Usada para criar uma tecla de símbolo ou imagem.</i></p> <p>⑥ Ferramenta Tecla de Formato Livre (Ctrl + F7)
<i>Cria teclas de formato livre ou poligonal.</i></p> <p>⑦ Ferramenta Spray (Ctrl + F2)
<i>Usada para multiplicar teclas na prancha.</i></p> <p>⑧ Ferramenta Linha (Ctrl + F4)
<i>Usada para desenhar linhas.</i></p> <p>⑨ Ferramenta Texto (Ctrl + F5)</p> <p>⑩ Ferramenta Cor
<i>Exibe a paleta de cores usada para colorir teclas, texto e gráfico</i></p> <p>⑪ Ferramenta Tecla Simbolar
<i>Cria uma tecla onde os símbolos aparecem sobre as palavras digitadas.</i></p> | <p>⑫ Ferramenta Espessura
<i>Exibe a paleta de opções de espessura de linha.</i></p> <p>⑬ Ferramenta Formato
<i>Exibe a paleta de opções de formato de canto de teclas.</i></p> <p>⑭ Ferramenta Sombreado
<i>Usada para aplicar molduras 3-D às teclas.</i></p> <p>⑮ Ferramentas Ampliar/Reduzir
<i>Promovem facilmente a função zoom.</i></p> <p>⑯ Ferramenta Tecla Móvel
<i>Cria pares de teclas Móvel/Destino.</i></p> <p>⑰ Área de Construção de Pranchas</p> <p>⑱ Janela do Localizador de Símbolos
<i>Usada para localizar os símbolos.</i></p> <p>⑲ Indicador de quebra de página
<i>Exibe os limites da folha de papel utilizada.</i></p> <p>⑳ Nível de Visualização da Prancha
<i>Exibe o nível de ampliação da prancha (zoom).</i></p> <p>㉑ Ajuda Dinâmica
<i>Exibe informações úteis relativas à posição do cursor e a ação em execução.</i></p> |
|---|---|

Figura 5: Conhecendo a área de desenho a partir de uma prancha início. **Fonte:** Print Screen do software.

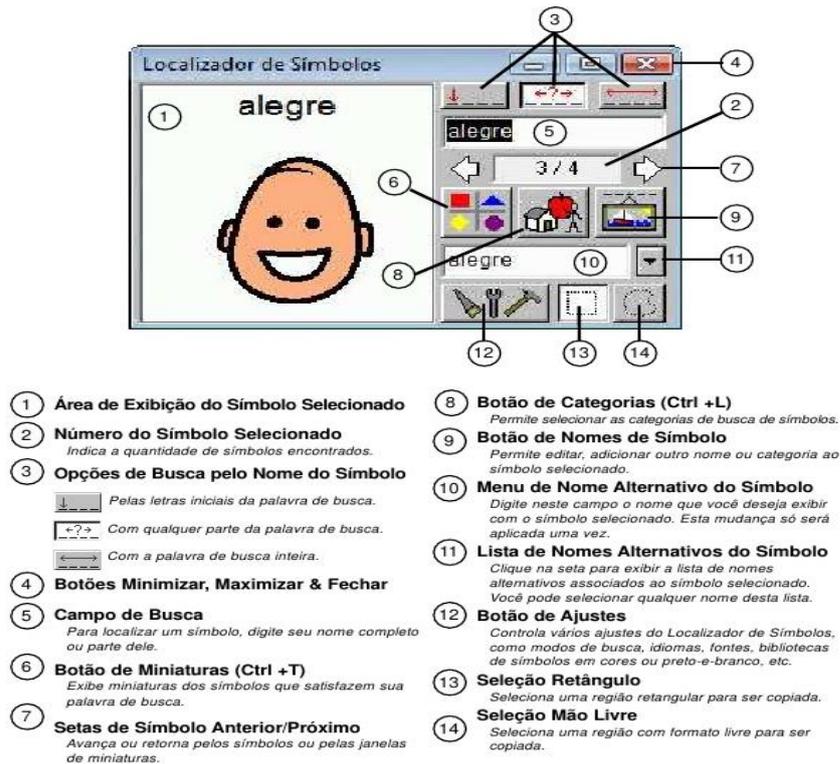


Figura 6: Conhecendo o Localizador de Símbolos. **Fonte:** Print Screen do software.

A partir do domínio das ferramentas apresentadas nas figuras 5 e 6 é possível construir pranchas e modificar a sua aparência, como indicado na figura 7.

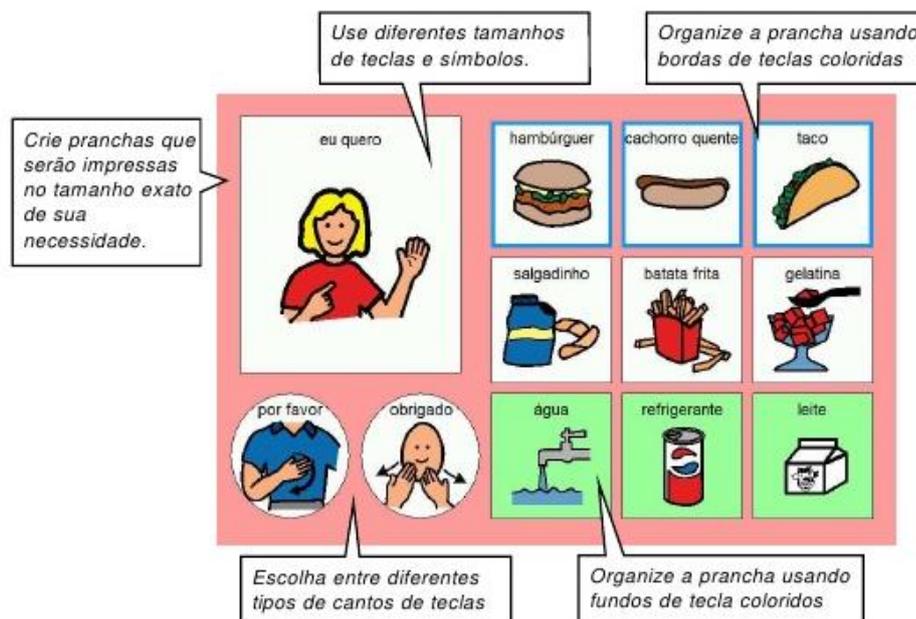


Figura 7: Construindo uma prancha e modificando sua aparência. **Fonte:** Print Screen do software.

Pranchas de comunicação temáticas poderão ser construídas para auxiliar o aluno a participar de atividades de interpretação de histórias ou também para que possa perguntar, responder e argumentar sobre os conteúdos estudados e atividades desenvolvidas em sala de aula. A figura 8 mostra um livro de história, que

trata sobre temas de ecologia e está acompanhado de uma prancha temática, com a qual o usuário poderá apontar ações positivas e negativas relativas à preservação do meio ambiente.

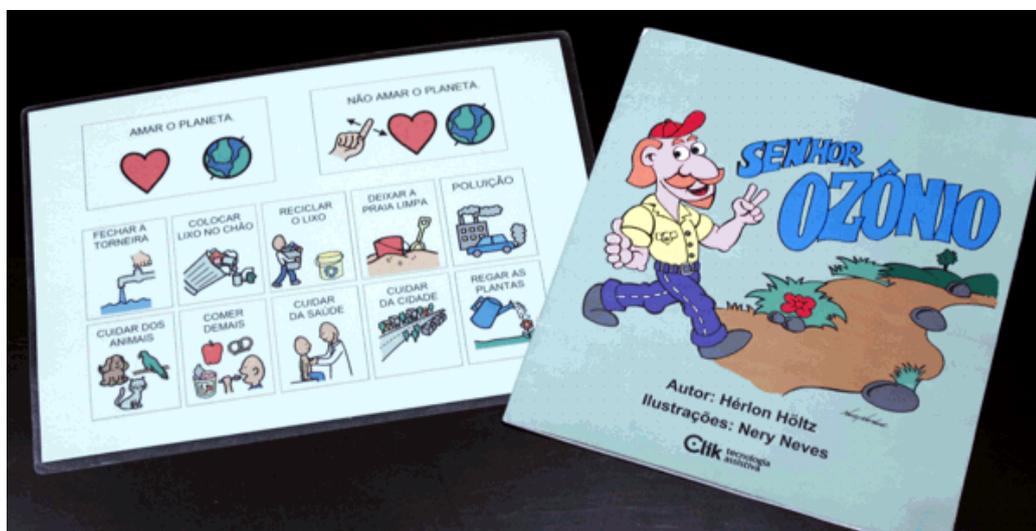


Figura 8: Prancha temática para interpretação de livro e conteúdos⁷.

Para os alunos com BV, além da opção de se trabalhar com as pranchas impressas, pode-se construir e utilizar pranchas no próprio software, inserindo elementos que atendam às suas necessidades como a adição de som, contraste, vídeo e variação nos tipos de fontes e tamanhos das letras dos textos. O professor deve moldar conforme o uso de seu cotidiano em sala e não usar somente o que está pronto, porque muitas vezes o que dá certo em um momento pode não ter o mesmo resultado em outro.

É importante ainda que o aluno perceba essa ferramenta como uma aliada no processo de aprendizagem, seja na sala de recursos ou na sala de aula comum, e que seja estimulado a aprender a usar funções básicas e avançadas do programa: ligar o computador, acessar pranchas, buscar respostas, criar e acessar banco de dados, entre outras.

Para Valente (2001, p. 30),

sendo o computador uma ferramenta de trabalho com a qual o aluno resolve problemas, escreve, desenha, etc., essas atividades passam a ser importantes fontes de diagnóstico e avaliação da capacidade intelectual de sujeitos com diferentes tipos de necessidades especiais.

⁷ **Fonte:** <http://www.assistiva.com.br>. Acesso em 06/01/2015

Dessa forma, além de ser utilizado como recurso de trabalho e para o desenvolvimento de habilidades básicas que rompem com barreiras no ensino comum, o software Boardmaker pode também ser um meio de averiguar o desempenho dos alunos com BV em conhecimentos científicos e, de posse das informações, aplicá-lo de forma a favorecer o seu aprendizado de acordo com o ano/série em que estuda e para a vida.

Vale frisar que o objetivo do atendimento não é a aplicação do conteúdo em si, mas de colaborar no sentido de levar o aluno a ter uma melhor compreensão do mesmo, ou seja, proporcionar-lhe aquilo que está faltando para atingir os objetivos do ensino regular. O software se insere nessa proposta de diversas formas, que vão do diagnóstico dos conhecimentos prévios e da aplicabilidade do software na aquisição de conceitos específicos necessários à compreensão dos conteúdos, à avaliação, para se ter uma ideia do que foi compreendido e quais as melhores formas de promover o aprendizado desses alunos.

O método do quarto excluído é uma das possibilidades de uso do software para alunos com BV. Esse assunto será melhor explanado no tópico a seguir.

1.3.6 O método do quarto excluído como estratégia de uso do software Boardmaker para alunos com Baixa Visão

O método do quarto excluído foi pensado por Vygotsky e Luria, na década de 1960, mas desenvolvido e aplicado primeiramente por Luria (2013) em vilarejos e regiões montanhosas da Rússia em meio a mudanças sociais, o que permitiu acompanhar a formação sócio histórica dos fenômenos mentais humanos, objeto de sua investigação. Foi aplicado em situações que privilegiavam o ambiente do sujeito, o que tornava o processo o mais próximo possível da realidade de cada um, promovendo a interação entre os pesquisados e permitindo a avaliação individual e em grupo.

O método consiste basicamente em apresentar quatro objetos ou fichas ao participante, sendo que três deles pertencem a uma mesma categoria e o quarto pertence a uma categoria diferente. Ao aplicar o método, Luria perguntava aos sujeitos quais os três objetos semelhantes que poderiam ser colocados em um grupo, designados por uma mesma palavra, e também qual não pertencia ao mesmo grupo ou não poderia ser designado pela palavra que se aplicava aos outros três. Era utilizada uma série de treinos para demonstrar o método de classificação e

dadas informações detalhadas sobre os princípios utilizados para incluir três dos objetos (mamíferos) em um grupo e para excluir o quarto (pássaro). Somente depois do pré-treino, ele prosseguia com as observações básicas.

Os objetos a serem classificados obedeciam um dos dois princípios a seguir: a) referência a uma categoria taxonômica e b) participação em uma situação prática.

Para o autor (LURIA, 2013, p. 71):

Um grupo de objetos como um martelo, uma serra, uma tora e um machado cumpre esses requisitos. Eles poderiam ser classificados de acordo com o critério abstrato, taxonômico 'ferramentas' (martelo, serra, machado) ou em relação a uma situação prática ('serrar e cortar a madeira'). Este último tipo de classificação incluiria os objetos para realizar alguma função em tal situação (serra, tora, machado).

Aqui no Brasil, em levantamento realizado sobre a aplicação do método, encontramos poucas pesquisas. Dentre elas, uma pesquisa de Doutorado da Universidade Federal da Bahia/UFBA, desenvolvida por Claudia Pinto Pereira Sena (2011).

A pesquisadora realizou um ensaio utilizando o método do quarto excluído para dois alunos com cegueira total, visando uma reflexão sobre a utilização do método no processo de construção de conceitos em todos os níveis, do mais simples ao mais abstrato. Foram apresentados objetos reais aos sujeitos da pesquisa, os objetivos da tarefa e anotadas as situações observadas.

Para a autora (2011), o método do quarto excluído pode ser utilizado pelo professor em sala de aula para avaliar o nível de aprendizagem do aluno, seja com ou sem necessidades especiais, e como ela está ocorrendo para, a partir das respostas, promover ações que conduzam a um melhor aprendizado. É uma possibilidade de estimular a aprendizagem, de permitir a construção de novos conceitos e a evolução dos conhecimentos anteriores. Em sua aplicação, envolve três fases: a) diálogo com os sujeitos participantes; b) entrevistas; e c) aplicação do instrumento de investigação, que é a apresentação ao sujeito das quatro fichas ou objetos.

Esta última fase, onde se dá a investigação propriamente dita, envolve etapas de identificação, classificação, generalização e exclusão. Ao apresentar ao sujeito as quatro fichas ou objetos, solicita-se que identifique os três que pertencem a uma mesma classe e que exclua aquele que não se encaixa no grupo.

Quando questionado, o sujeito elabora verbalmente os motivos de sua escolha, a exclusão e as características que os objetos possuem em comum. Dessa forma, o professor observa a forma como ele classifica os objetos, sua capacidade de abstração e generalização, bem como o caminho percorrido para incluir os três objetos em um mesmo grupo. Assim, o método permite observar os mecanismos utilizados para a generalização, por meio da comparação, discriminação e agrupamento, e o uso de significados das palavras como instrumento básico do pensamento. A linguagem, aqui expressa em palavras, representa o pensamento do sujeito investigado, as relações entre os conceitos pré-formados e os novos conceitos que se formam da relação e mediação (SENA, 2011).

Para usar o método do quarto excluído no software Boardmaker para alunos com BV, uma das possibilidades pode ser a construção de pranchas utilizando quatro palavras, frases, textos curtos, vídeos ou imagens acerca do assunto em questão.

O software é de uso prático no que diz respeito ao acréscimo de elementos que enriquecem as atividades, como sons que podem ser inseridos a partir de gravações próprias, interligação entre pranchas e inserção de imagens ou mesmo captação de outras fontes que não do próprio banco de imagens.

O software Boardmaker, pelas suas características, constitui um software aberto, que para Tajra (2012, p. 58), “são os de livre produções. O que será elaborado depende muito da criatividade do usuário. Oferecem várias ferramentas as quais podem ser relacionadas conforme o objetivo a ser atingido”.

1.3.7 O Conteúdo Animais Vertebrados

Através dos conteúdos os propósitos da escola são manifestados em ações pedagógicas. Eles podem desenvolver capacidades que permitam aos alunos usufruir de bens culturais, sociais e econômicos.

Zabala (1998) faz um alerta para que a noção de conteúdo seja ampliada para além do que se aprende em relação a fatos e conceitos próprios da disciplina em questão, passando a incluir procedimentos, valores, normas e atitudes. Segundo este autor, devemos nos desprender da leitura restrita do termo “conteúdo” e entendê-lo como tudo quanto se tem que aprender para alcançar determinados objetivos que não apenas abrangem as capacidades cognitivas, mas que também incluem as demais capacidades. Deste modo, os conteúdos de aprendizagem não

se reduzem unicamente às contribuições das disciplinas ou matérias tradicionais, mas, serão considerados como conteúdos de aprendizagem, todos aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relações interpessoais e inserção social.

Coll *et al* (1997) propõe que os conteúdos sejam agrupados em conceituais, procedimentais e atitudinais, com a finalidade de alcançar as capacidades propostas nas finalidades educacionais. A classificação dos tipos de conteúdos para este autor corresponde às perguntas: O que se deve saber? O que se deve saber fazer? E como deve ser?

O conteúdo Animais Vertebrados faz parte do Ensino Fundamental desde os anos iniciais, que correspondem ao primeiro e segundo ciclos, do 1º ao 5º ano. Em todos os ciclos se insere no eixo temático Vida e Ambiente. A amplitude de sua abordagem varia conforme o ano de escolarização.

No 7º ano da escola pesquisada, que corresponde ao terceiro ciclo do Ensino Fundamental, esse assunto faz parte do conteúdo programático com breve abordagem no início do ano letivo, quando são apresentadas as características dos seres vivos. Para chegar ao conteúdo propriamente dito, por volta do final do segundo bimestre, cada um dos cinco reinos e os vírus são caracterizados, observando os aspectos mais relevantes de cada grupo. O conteúdo está assim organizado no livro adotado pela escola: Ciências Novo Pensar Edição Renovada, da editora FTD, 2012. Para Gowdak e Martins (2012), os conteúdos estão assim organizados seguindo o previsto em boa parte das escolas brasileiras para esse ano de escolaridade.

O PCN que trata das Ciências da Natureza, ao mesmo tempo em que apresenta os conteúdos pertencentes a cada eixo, critica a forma como geralmente ocorre o seu ensino. No caso dos seres vivos, “são apresentados a partir de agrupamentos” (BRASIL, 1998b, p. 68): reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie, com ênfase na descrição de sua morfologia e fisiologia. As classificações são tomadas como unidades estanques, desconsiderando os atuais debates científicos deste campo de conhecimentos. Esse tratamento raramente acrescenta conhecimentos dos papéis dos diferentes seres vivos nos ambientes em que vivem, também não convida os alunos a discutirem por que e para que as classificações biológicas existem. Assim, são sugeridas algumas estratégias para a aprendizagem sobre a diversidade da vida, como pesquisas que instigam a descoberta, a

experimentação e a aquisição de novos conhecimentos e os registros, que com o tempo ganham rigor e precisão.

Em boa parte das escolas públicas brasileiras, os livros didáticos são os principais materiais disponíveis aos alunos para estudos e pesquisas. São eles que, dentro da área de biologia, compõem grande parte do acervo das bibliotecas dessas escolas, o que justifica a preocupação com a qualidade dos conteúdos abordados (SILVEIRA *et al*, 2013).

Em análise ao livro adotado no 7º ano da escola pesquisada, observamos que antes de introduzir o conteúdo Animais Vertebrados, algumas atividades são sugeridas para *brincar* um pouco com a imaginação dos alunos e para checar seus conhecimentos prévios sobre os diferentes seres vivos. É proposta a leitura de um texto intitulado “Descobertos seres vivos em uma galáxia distante da nossa!” (sem autoria). A partir dessa leitura e de discussões que possam acontecer, o livro procura aguçar a curiosidade dos alunos em relação às características que os *recém-descobertos* mencionados no texto possuem e que possam ser comparadas aos seres vivos que conhecemos na Terra.

O livro apresenta como características dos seres vivos presentes em nosso planeta: a) metabolismo, por meio do qual os seres vivos transformam substâncias e obtêm energia; b) movimentos, sendo que alguns seres, como as plantas, conseguem se mover muito menos que os animais; c) reatividade, por conta de estímulos do ambiente; d) crescimento, a partir da elaboração de substâncias complexas que fazem parte de sua estrutura; e) reprodução, que consiste na capacidade de continuar a existência por meio dos filhos. Ela não é necessária para a vida de um indivíduo, mas permite que a vida continue; e f) organização, com forma e tamanho definidos, e uma estrutura microscópica organizada em células, as menores unidades dos seres vivos.

Sobre a classificação dos seres vivos, aborda a forma utilizada para agrupar e dar nomes aos seres, mencionando o sistema de classificação do naturalista sueco Karl von Linné, mais conhecido como classificação de Lineu que, com alguns aperfeiçoamentos, ainda é usado nos dias atuais. Quanto ao número de reinos existentes na natureza, explica que existem números diferentes, isso porque em Ciências ninguém é dono absoluto e definitivo da verdade, ou seja, novas descobertas podem modificar as classificações.

A classificação de reinos estudada, conforme mencionado no livro, tem como base o sistema de classificação do ecólogo Robert Whittaker que, em 1969, propôs a classificação em cinco reinos usando como critérios o grau de complexidade e os meios de nutrição. Nesse sistema, os reinos são: *Monera*, *Protista*, *Fungi*, *Plantae* e *Animalia*.

Os Animais Vertebrados correspondem ao reino *Animalia*, ou Animais. É o último reino tratado no livro, com textos atualizados, atividades diversificadas e orientações de como conduzir o ensino atendendo os objetivos da disciplina.

1.4 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Com os avanços tecnológicos, inúmeras informações chegam ao nosso conhecimento sem ao menos nos dar tempo suficiente para assimilarmos o grau de importância que elas têm para a nossa vida pessoal e profissional. No âmbito educacional, estes avanços têm exigido das escolas novas metodologias, uso de novas ferramentas na construção do conhecimento, novos conteúdos e novo perfil de professor para atender o novo perfil de aluno, seja ele com ou sem NEEs.

Por conta desse fato, é imprescindível ao professor conhecer, entender, saber como e onde aplicar as novas tecnologias de forma eficaz para orientar os alunos a utilizarem os seus conhecimentos prévios e aqueles que receberão ao longo do processo de escolarização com uma visão crítica, analisando como podem ajudá-los na vida acadêmica e pessoal.

Associado à compreensão e uso das tecnologias é importante o uso de uma teoria que fundamente o trabalho docente frente às novas exigências.

A Teoria da Aprendizagem Significativa, também conhecida como TAS, pode enriquecer o trabalho desenvolvido utilizando esses recursos. Ela considera os conhecimentos trazidos pelos alunos de suas vivências para, a partir deles, desenvolver projetos educacionais que resultem em significados relevantes para a vida acadêmica e social dos aprendizes. Essa teoria foi desenvolvida pelo psicólogo da educação estadunidense David Paul Ausubel, na década de 1960, com o objetivo de buscar as melhorias necessárias para o verdadeiro aprendizado.

Na TAS, o conhecimento prévio do aluno é a chave para se alcançar uma aprendizagem que de fato tenha significado para a sua vida. Essa teoria considera que a mente humana é uma estrutura organizada e hierarquizada de conhecimentos, a qual sofre constantes modificações por conta de novos conceitos

e informações assimilados. Esses conhecimentos seriam os suportes em que novos conhecimentos tomariam como apoio, ao que Ausubel denominou *ancoragem*.

Nas palavras de Moreira (2011b, p. 161),

aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como “conceito subsunçor”, ou, simplesmente “subsunçor”, existente na estrutura cognitiva do indivíduo.

Os subsunçores são de suma relevância para a ocorrência da aprendizagem significativa. Eles são construídos na estrutura cognitiva dos sujeitos conforme experiências de vida e por meio da aprendizagem mecânica. Para Moreira (2011b), o subsunçor é um conceito, uma ideia ou uma proposição já existente na estrutura cognitiva com a capacidade de servir de ancoradouro a uma nova informação com significado para o indivíduo.

Masini e Moreira (2008) lembram que o novo conhecimento não interage com qualquer conhecimento prévio, mas sim com algum conhecimento que seja especificamente relevante para dar-lhe significado. Na concepção destes autores, não se deve afirmar que um material educativo, como o livro didático, por si só, é significativo. Os significados estão presentes nos alunos, nos professores e nos autores; e os materiais utilizados são apenas potencialmente significativos.

Para a ocorrência da aprendizagem significativa existem duas condições essenciais que devem ser levadas em consideração: a primeira diz respeito ao material a ser aprendido. Ele deve ser relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz, de modo que possa se relacionar de forma substantiva e não arbitrária a ideias correspondentemente relevantes que se situem dentro do domínio da capacidade humana de aprender, o que é denominado de material potencialmente significativo. A outra condição diz respeito à predisposição do aluno para aprender, uma vez que, mesmo havendo material potencialmente significativo, mas não havendo interesse, dificilmente ocorrerá uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 2011b).

Em sala de aula, é importante que o professor esteja atento a estas condições, que observe tanto o material, muitas vezes distante da realidade do aluno e que pouco tem a somar para o seu cotidiano, quanto à predisposição em aprender, inserindo formas diversificadas e atrativas de ensino, abrangendo não somente a variedade de recursos presentes no ambiente escolar, mas também

formas de ensino que despertem o interesse dos educandos, que os façam participar ativamente do processo ensino aprendizagem.

A aprendizagem significativa pode ocorrer por descoberta ou por recepção. Na aprendizagem por descoberta, o próprio aluno tem papel fundamental na descoberta do conteúdo, enquanto que na aprendizagem por recepção a informação é apresentada a ele pronta, em sua forma final (MOREIRA, 2011).

Em uma leitura sem aprofundamento, podemos presumir que somente a aprendizagem por descoberta consiste em uma aprendizagem significativa, haja vista que o aluno será o principal responsável na busca do conhecimento, enquanto que na aprendizagem por recepção o conhecimento é apresentado pronto, levando-nos a pensar que o papel do aprendiz é apenas o de absorver de forma automática ou mecanicamente o que está sendo exposto.

No entanto, para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), cada uma das formas de aprendizagem pode ser tanto mecânica quanto significativa, dependerá da organização do processo de aprendizagem e da motivação do aprendiz em aprender, como demonstrado de forma simplificada na figura 9, onde se percebe que à medida que as formas de aprendizagem – por recepção, orientada para a descoberta e por descoberta autônoma – se afastam da aprendizagem automática em sentido vertical, elas se tornam significativas, ou seja, por recepção ou por descoberta, a aprendizagem somente será significativa se as informações forem incorporadas à estrutura cognitiva de forma não arbitrária e não literal.

Em sentido horizontal, do lado esquerdo para o direito, quanto mais próximo da aprendizagem automática, mais os conteúdos a serem aprendidos são repassados ao aluno em sua forma pronta, acabada. Ao aproximar da aprendizagem por descoberta, percebe-se que não estão apresentados em sua forma final, os conceitos precisam ser construídos, definidos pelos alunos antes de assimilá-los. Cabe nesse tipo de aprendizagem a reflexão dos aprendizes e a intervenção do professor.

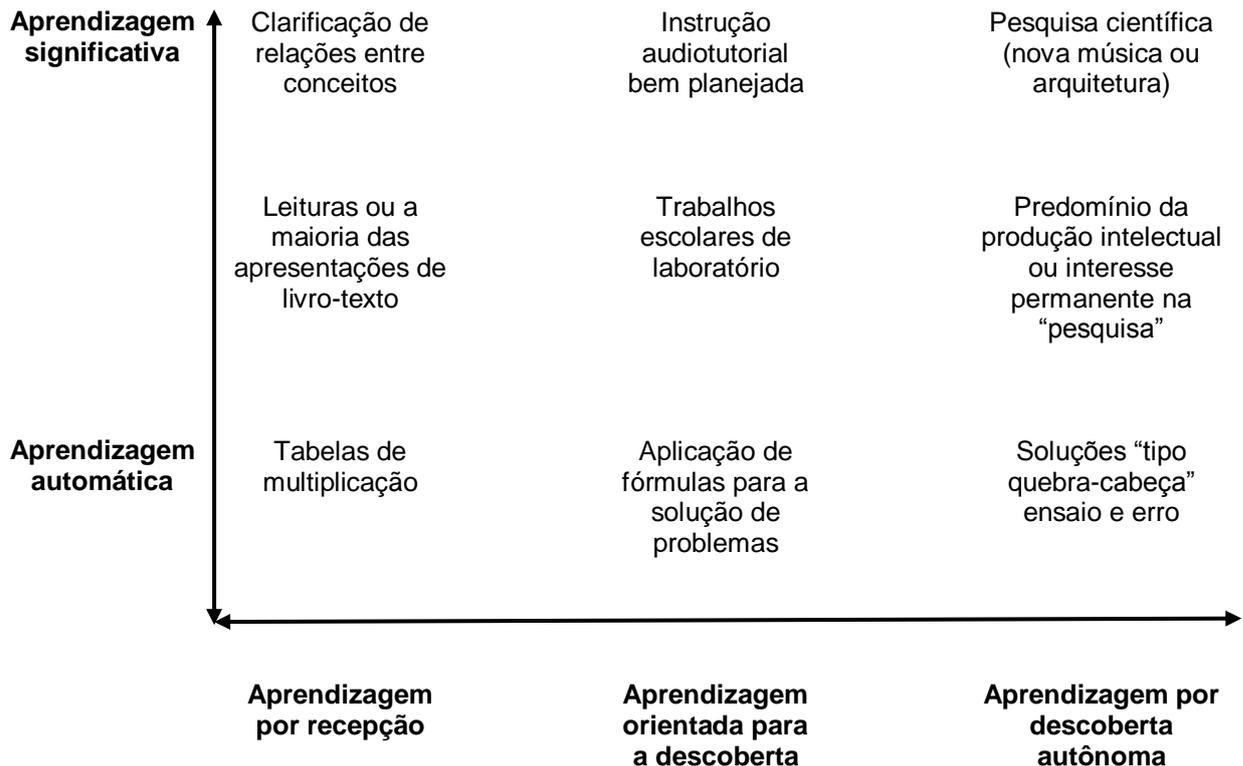


Figura 9: Aprendizagem por recepção e aprendizagem por descoberta.
Fonte: Ausubel, Novak e Hanesian, 1980, p. 21.

Aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica não são vistas por Ausubel como opostas e sim como um *continuum*. A aprendizagem significativa permite a evocação das ideias aprendidas quando elas se fazem necessárias, pelo fato de serem mais estáveis e disponíveis na mente do indivíduo. A aprendizagem mecânica tem pouca ou nenhuma interação com as informações armazenadas, ou seja, não há ligação com os conceitos subsunçores específicos. No entanto, esse tipo de aprendizagem também é considerado útil pelo autor, uma vez que pode servir de base para a aprendizagem significativa.

Embora Moreira (2006) defenda que se deve dar preferência à aprendizagem significativa em relação à mecânica, argumenta que em algumas situações, como na apresentação de conceitos novos, a aprendizagem mecânica se faz necessária, podendo posteriormente ser transformada em aprendizagem significativa.

1.4.1 Tipos básicos de aprendizagem significativa

Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 39) dividem a aprendizagem significativa em três tipos básicos: “aprendizagem representacional, aprendizagem de conceitos e aprendizagem proposicional”.

A aprendizagem representacional é considerada o tipo mais básico de aprendizagem da espécie humana, uma vez que por meio dela se atribui significados aos símbolos individuais. Tem início por volta do primeiro ano de vida, onde já se inicia a relação entre o objeto e o símbolo que o representa. Estes símbolos são essenciais e levam o sujeito a conhecer e a organizar o mundo exterior e interior. Esse tipo de aprendizagem, segundo os autores, é o que mais se aproxima da aprendizagem mecânica.

Na aprendizagem de conceitos, estes representam unidades genéricas ou ideias categóricas e são representados por símbolos particulares. A aprendizagem representacional é o ponto de partida para a aprendizagem conceitual e há uma relação entre ambas.

É válido frisar que o indivíduo pode aprender o símbolo do conceito antes do conceito propriamente dito ou o contrário. Aprende-se, conforme explicitado por Moreira (2006), o conceito de bola e associa-se ao seu objeto, como se pode também aprender outros conceitos conforme a regularidade observada em determinadas situações. Percebe-se, dessa forma, que a aprendizagem conceitual é um tipo complexo de aprendizagem representacional. Ela pode ser significativa a partir do momento que for substantiva e não-arbitrária, ao contrário de quando é apenas nominalista ou simplesmente representacional de um determinado objeto.

A aprendizagem de conceitos ocorre de duas formas: por formação e por assimilação. Por formação, que ocorre primordialmente em crianças em idade pré-escolar, e por assimilação, que é a forma dominante de aprendizagem de conceito em crianças, que ocorre em idade escolar e na fase adulta.

Conforme descrito por Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 47):

Na formação de conceito, os atributos essenciais do conceito são adquiridos por meio de experiência direta e através de estágios sucessivos de formulação de hipóteses, teste ou generalização. [...] À medida que o vocabulário aumenta, novos conceitos são adquiridos através do processo de assimilação de conceitos, desde que os atributos essenciais dos novos conceitos sejam definidos em termos de novas combinações de referentes disponíveis na estrutura cognitiva da criança.

A aprendizagem proposicional, segundo Ausubel (2003), faz referência aos significados expressos por grupos de palavras combinadas em proposições ou sentenças. Aprende-se o significado de uma proposição verbal aprendendo primeiramente o significado de cada um dos termos componentes. Esse tipo de

aprendizagem pode atingir formas mais complexas de aprendizagem significativa, onde se aprende o significado que está além da junção dos significados das palavras e dos conceitos que compõem a proposição.

A aprendizagem significativa proposicional atinge níveis mais elevados do que as aprendizagens apresentadas anteriormente, mas ao mesmo tempo “é similar a elas, no sentido de que os significados emergem quando a nova proposição está relacionada e interage com proposições ou conceitos relevantes (subsunçores), existentes na estrutura cognitiva” (MOREIRA, 2006, p. 27). Seus princípios vão além de aprender significativamente palavras e objetos isolados, embora haja necessidade dos conhecimentos prévios de conceitos e símbolos para acontecer.

1.4.2 Princípios ou teoria da assimilação

A aprendizagem significativa parte de um processo de assimilação, no qual a interação de um conhecimento novo com os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do aluno resulta em um novo produto.

A maneira como ocorre o processo de aquisição e organização de significados na estrutura cognitiva do aprendiz é proposta por Ausubel através do princípio ou teoria da assimilação, apresentada por Moreira (2006), abordado no esquema a seguir:

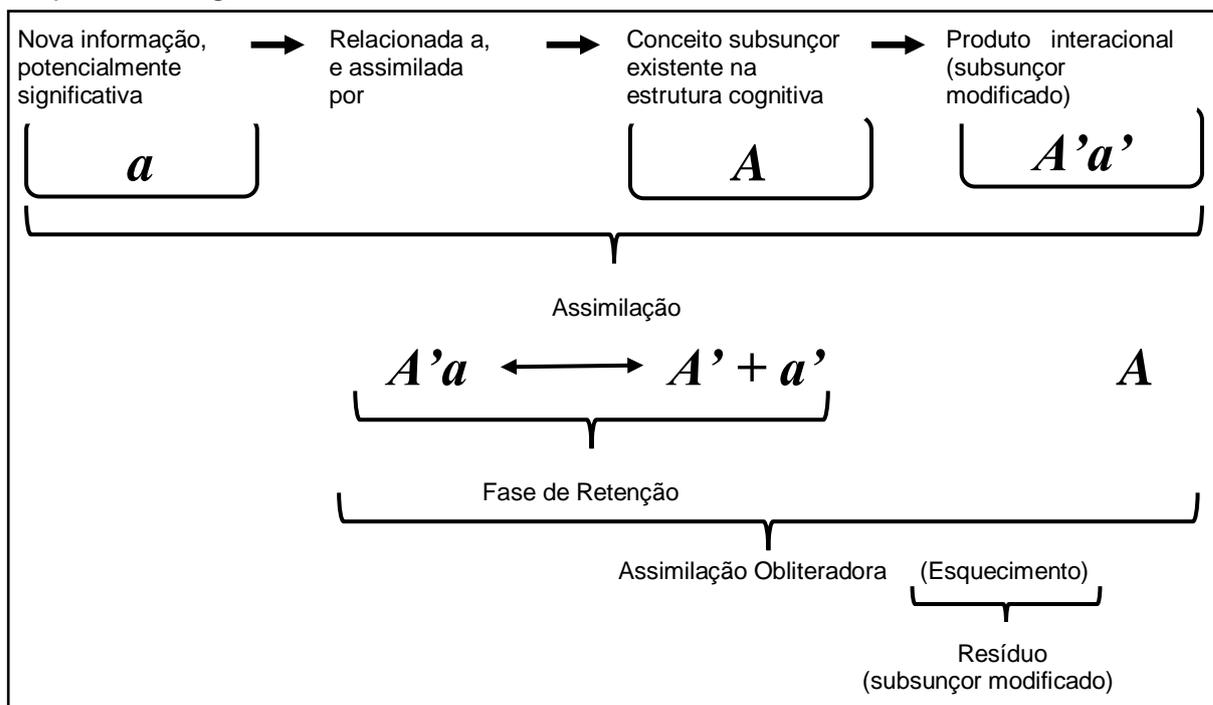


Figura 10: Esquema do princípio ou teoria da assimilação. **Fonte:** MOREIRA, 2006, p. 31.

A ilustração demonstra como a nova informação “a”, potencialmente significativa, ao ser assimilada, provoca alterações no subsunçor “A”, mais inclusivo, existente na estrutura cognitiva do indivíduo. Assim, a nova informação “a” e o conceito subsunçor “A” se relacionam e se modificam por essa interação.

Moreira (2013) sugere que a assimilação tem um efeito facilitador na fase de retenção, ou seja, o novo conhecimento fica retido, podendo ser reproduzido e utilizado com todas suas características, independente do subsunçor que lhe deu significado em um processo de interação cognitiva. Contudo, ao mesmo tempo, tem início um processo de obliteração⁸ cujo resultado é um esquecimento (residual) daquele que era um novo conhecimento e que foi aprendido significativamente.

A assimilação obliteradora é a continuidade natural da aprendizagem significativa, no entanto, essa obliteração não leva a um esquecimento total, o novo conhecimento fica dentro do subsunçor e a reaprendizagem é possível e relativamente fácil e rápida (idem).

Há dois tipos de esquecimentos: um produzido na aprendizagem do tipo repetitiva e memorística, na qual a lembrança da informação em pouco tempo desvanece, pois não foram estabelecidas relações substanciais com os conhecimentos prévios dos alunos, e o esquecimento provocado pela inclusão obliteradora, que segue uma aprendizagem significativa em algum grau. Neste tipo, geralmente consegue-se explicar com as próprias palavras um conceito bem aprendido, ao passo que é difícil reproduzir exatamente como ensinado (COLL; PALACIOS; MARCHESI, 1995).

A assimilação, observando a organização hierárquica da estrutura cognitiva, ocorre por meio da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa. Na diferenciação progressiva, o subsunçor é modificado com a introdução de uma nova informação, que faz com que ele se desenvolva e se amplie, ganhando novo significado. Esse processo é também observado nas aprendizagens que na teoria são consideradas subordinadas.

Na reconciliação integrativa, outros processos de transformação do conhecimento são produzidos e geram novos significados quando se observam relações entre conceitos que até então não tinham sido compreendidos. Processo esse também observado nas aprendizagens superordenadas e combinatórias.

⁸ Desaparecimento progressivo. Fonte: Minidicionário da Língua Portuguesa Gama Kury. São Paulo: FTD, 2001.

Coll, Palacios e Marchesi (1995, p. 64), baseado no pensamento de Del Carmen (1996) esclarecem o assunto da seguinte forma:

Para um aluno que já tem o conceito de 'mamífero', aprender o de 'ave' ou de 'réptil' seriam aprendizagens combinatórias. Compreender que as três categorias estão incluídas em uma mais ampla, 'vertebrados', seria em contrapartida um exemplo de aprendizagem supra-ordenada, enquanto que a distinção entre mamíferos 'carnívoros' e 'herbívoros' constituiria um caso de aprendizagem subordinada.

Para esses autores, diferenciação progressiva e reconciliação integradora são mecanismos que devem ser entendidos como complementares e inseparáveis. A reorganização da hierarquia pela integração de novos conhecimentos supõe, por sua vez, uma melhoria e uma progressiva diferenciação da estrutura cognitiva. Em uma última análise, o que se observa são processos de interação entre os novos conhecimentos e aqueles já existentes no educando, que dotam de novo significado tanto o conteúdo aprendido como o que o educando já sabia. Dessa forma, "quanto mais substanciais são as relações entre o novo e o dado, quanto maior for a transformação que suponha a aprendizagem, mais difícil será que seja esquecida (idem).

1.4.3 Os subsunçores e o processo de aprender significativamente

Os subsunçores são conhecimentos presentes na estrutura cognitiva do aprendiz que servirão de apoio para que novos conhecimentos sejam apreendidos significativamente. O significado é um produto da aprendizagem significativa, e esta, por sua vez, requer a preexistência de significados (MOREIRA, 2006).

Os significados iniciais ou primeiros subsunçores que permitem a aquisição de novos significados, conforme Ausubel (2003), ocorre de maneira gradual e própria de cada indivíduo.

A aprendizagem mecânica se faz necessária quando se trata de conhecimentos completamente novos para o aprendiz em determinada área, sendo que eles passam a ser significativos a partir do momento em que alguns elementos relevantes a novas informações na mesma área passem a existir na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores, mesmo que pouco elaborados. Dessa forma, tais subsunçores vão se tornando cada vez mais elaborados e mais capazes de ancorar novas informações.

Outra forma apresentada por Ausubel (2003) para a aquisição de significados iniciais se dá antes da idade escolar, na qual o processo de formação de conceitos, que é um tipo de aprendizagem por descoberta, envolve testagem de hipóteses e generalizações. Uma vez atingindo a idade escolar, boa parte das crianças apresenta um conjunto adequado de conceitos que permite a ocorrência da aprendizagem significativa por recepção. Nas palavras de Moreira (2006, p. 27):

Após a aquisição de certa quantidade de conceitos pelo processo de formação de conceitos, a diferenciação desses conceitos e a aquisição de outros novos ocorre, principalmente, por meio da assimilação de conceitos (o qual envolve interação com conceitos preexistentes na estrutura cognitiva, isto é, com subsunçores).

Assim, os primeiros subsunçores são adquiridos por formação de conceitos, exemplo: conceito de cachorro por encontros sucessivos com o animal, que mais tarde criarão condições para a assimilação de conceitos, na qual são acrescentados atributos a serem assimilados significativamente e que passa a predominar em crianças mais velhas e adultos.

Cada nova situação acontece quando não há subsunçores para a ancoragem dos novos conhecimentos. Nesse sentido, Ausubel (2003) recomenda o uso dos organizadores prévios, descritos no tópico a seguir.

1.4.4 Organizadores prévios como facilitadores da Aprendizagem Significativa

Para Ausubel, organizadores prévios são materiais introdutórios utilizados antes do material de aprendizagem com a intenção de manipular a estrutura cognitiva do aprendiz e assim facilitar a aprendizagem significativa.

Diferentemente de sumários, introduções ou visões gerais do assunto, que de um modo geral são apresentados no mesmo nível de abstração, generalidade e abrangência com destaque para alguns aspectos do assunto, os organizadores prévios são apresentados em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade. Eles servem de elo entre o que o aluno já sabe e o que deveria saber para que novas aprendizagens possam ocorrer significativamente, ou seja, funcionam como pontes cognitivas (MOREIRA, 2011b).

Os organizadores prévios são usados de duas formas: expositiva e comparativa. Na primeira forma, é usado quando não existem subsunçores, ou seja,

no caso do material ser relativamente não familiar utiliza-se um organizador expositivo para fornecer ideias, conceitos ou proposições relevantes. Um organizador é usado na forma comparativa quando há familiaridade com o novo material. Nesse caso, conforme Moreira (2006, p. 23):

É usado, tanto para integrar as novas ideias a conceitos, basicamente similares, existentes na estrutura cognitiva, como para aumentar a discriminabilidade entre ideias novas e outras já existentes, as quais são, essencialmente, diferentes apesar de parecerem similares a ponto de confundir.

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), para serem úteis, os organizadores prévios devem ser passíveis de apreensão e devem ser apresentados em termos de fácil compreensão. A construção de um organizador antecipatório “depende da natureza do material de aprendizagem, da idade do aprendiz e do seu grau de familiaridade prévia com a passagem a ser aprendida” (p. 147).

1.4.5 A Teoria da Aprendizagem Significativa e o uso do software Boardmaker para alunos com Baixa Visão

Na educação especial, assim como no ensino regular, numa perspectiva da TAS, o professor deve atuar como mediador entre a ideia preexistente que os alunos com NEEs carregam e o novo conteúdo para que eles desenvolvam ideias mais específicas, generalizadas e aprofundadas.

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), são alguns dos requisitos da teoria para o professor atuar de forma decisiva no processo de aprendizagem: o domínio que tem da disciplina, conhecimentos acerca dos processos de aprendizagem, estratégias de ensino e do seu público-alvo.

Conhecer o público-alvo e suas especificidades para, a partir destes conhecimentos, buscar alternativas de ensino que atendam às suas necessidades é um dos pontos de partida para se trabalhar com a educação especial. Os outros requisitos apontados anteriormente são também importantes para esta modalidade de ensino.

No que se refere ao uso do Boardmaker como ferramenta que possibilita a elaboração de materiais potencialmente significativos para o público em questão: alunos com BV, é imprescindível ter conhecimentos específicos das necessidades

do aprendiz, da usabilidade dos recursos tecnológicos, em sentido geral, e da teoria citada.

Na elaboração de organizadores prévios, é válido considerar quais as possibilidades que os recursos oferecem que atendam às necessidades específicas dos alunos mencionados, como ampliação de textos e imagens, contrastes, inserção de sons, leitores de textos e outros. Deve-se levar em conta os conhecimentos prévios dos aprendizes e aqueles que se pretende desenvolver. É ainda aconselhável saber das suas condições de aprendizagem e da predisposição para o aprendizado do assunto a ser desenvolvido. A predisposição do aluno pode ser mobilizada quando ele vê sentido, relevância do conteúdo e significado, ao entender o que está sendo ensinado (AUSUBEL, 2003).

Para Sá, Campos e Silva (2007, p. 26), os recursos tecnológicos utilizados para os alunos com BV

devem ser inseridos em situações e vivências cotidianas que estimulem a exploração e o desenvolvimento pleno dos outros sentidos. A variedade, a adequação e a qualidade dos recursos disponíveis possibilitam o acesso ao conhecimento, à comunicação e à aprendizagem significativa.

O trabalho utilizando as TICs na educação especial deve se integrar com o trabalho desenvolvido no ensino regular, observando os objetivos das disciplinas e o que o aluno é capaz de desenvolver para, a partir de suas capacidades e de seus conhecimentos, traçar objetivos próprios da educação especial.

Os recursos tecnológicos, neste sentido, “contribuem para que as situações de aprendizagem sejam mais agradáveis e motivadoras em um ambiente de cooperação e reconhecimento das diferenças” (SÁ, CAMPOS E SILVA, 2007, p. 26). Além disso, segundo Ausubel, Novak e Hannesian (1980), conhecer elementos da psicologia educacional poderá levar a entender o processo de aquisição e assimilação de conceitos e quais as metodologias são mais viáveis para usar as tecnologias com intuito de promover a aprendizagem.

2 MARCO METODOLÓGICO

Neste capítulo, a fim de situar o leitor sobre o caminho delineado para a realização da pesquisa, apresentamos os elementos básicos da investigação e a descrição dos procedimentos metodológicos adotados para alcançar os objetivos propostos.

2.1 PROBLEMA

O uso do software Boardmaker na construção de organizadores prévios favorece o ensino de conteúdos sobre Animais Vertebrados para os alunos com Baixa Visão do 7º ano atendidos na SRM, da Escola Estadual Vitória Mota Cruz, no município de Boa Vista/RR?

2.2 OBJETIVO GERAL

Analisar o uso do software Boardmaker na construção de organizadores prévios no ensino de Ciências para alunos do 7º ano com Baixa Visão atendidos na SRM da Escola Estadual Vitória Mota Cruz.

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os conhecimentos prévios do aluno com Baixa Visão atendido na SRM em conteúdos sobre Animais Vertebrados utilizando o software Boardmaker e o método do quarto excluído;
- Observar o desempenho do aluno com Baixa Visão frente aos conteúdos de Animais Vertebrados a partir de uma sequência didática elaborada no software Boardmaker e fundamentada no método do quarto excluído;
- Avaliar o desempenho cognitivo do público alvo da pesquisa na aprendizagem sobre os conteúdos Animais Vertebrados após a aplicação de uma sequência didática elaborada no software Boardmaker utilizando o método do quarto excluído.
- Verificar o desempenho do aluno com Baixa Visão em conteúdos sobre os Animais Vertebrados no Ensino Regular em relação aos demais alunos do mesmo ano de escolaridade.

2.4 OBJETO DA PESQUISA

Utilização do software Boardmaker no Ensino de Ciências para Alunos com Baixa Visão à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

2.5 NATUREZA DA PESQUISA

Consiste em uma pesquisa de cunho qualitativo do tipo descritivo, utilizando-se o método indutivo e a observação participante. Qualitativa por acreditar que para o tipo de investigação, direcionada para a compreensão do fenômeno pesquisado, traz significativas contribuições tanto em nível teórico quanto em nível de prática educacional, pois descreve a complexidade de determinado problema, sendo necessário tanto compreender quanto classificar os processos dinâmicos vividos no grupo e contribuir no processo de mudança, o que possibilita o entendimento das mais variadas particularidades do sujeito (DIEHL, 2004).

Este método, segundo Richardson (1999), difere-se do quantitativo, à medida que não emprega um instrumental estatístico como base na análise de um problema, não pretendendo medir ou numerar categorias. Trabalha predominantemente com informações coletadas pelo pesquisador não expressas em números, ou então os números e as conclusões neles baseadas representam um papel menor na análise.

Do tipo descritivo por buscar “coletar dados que mostrem um evento, uma comunidade, um fenômeno, feito, contexto ou situação que ocorre” (SAMPIERI, COLLADO E LÚCIO, 2012, p. 102). Neste sentido, os dados resultantes se constituirão descritivos e contemplarão todo o processo.

Dentre os vários métodos científicos, optamos pelo método indutivo e observação participante. Sendo que o primeiro, segundo Richardson (1999, p. 35), consiste em

um processo pelo qual, partindo de dados ou observações constatados, podemos chegar a proposições gerais. [...] Tanto o método indutivo quanto o dedutivo fundamentam-se em premissas - fatos observados -, que servem de base para um raciocínio. (Mas) o método indutivo parte de premissas de fatos observados para chegar a uma conclusão que contém informações sobre fatos ou situações não observadas.

Já a observação participante se baseia na participação real do conhecimento, na qual o observador assume, até certo ponto, o papel de um membro do grupo.

“Daí por que se pode definir observação participante como a técnica pela qual se chega ao conhecimento da vida de um grupo a partir do interior dele mesmo” (GIL, 2008, p. 103). Dessa forma, o observador vivencia e trabalha conforme as referências do grupo, porém, ele pode enfrentar grandes dificuldades em manter a objetividade, seja por exercer influências ou ser influenciado (MARCONI E LAKATOS, 2003).

Os métodos científicos, segundo Gil (1999, p. 27), proporcionam as bases lógicas da investigação científica. Os diversos métodos são vinculados às correntes filosóficas “que se propõem a explicar como se processa o conhecimento da realidade”.

A figura 11 apresenta uma visão geral da pesquisa no “V” Epistemológico de Gowin, originalmente proposto como um instrumento heurístico para a análise da estrutura do processo de produção de conhecimento ou para ‘desempacotar’ conhecimentos documentados sob a forma de artigos de pesquisa, livros, ensaios, etc. (MOREIRA, 2006).

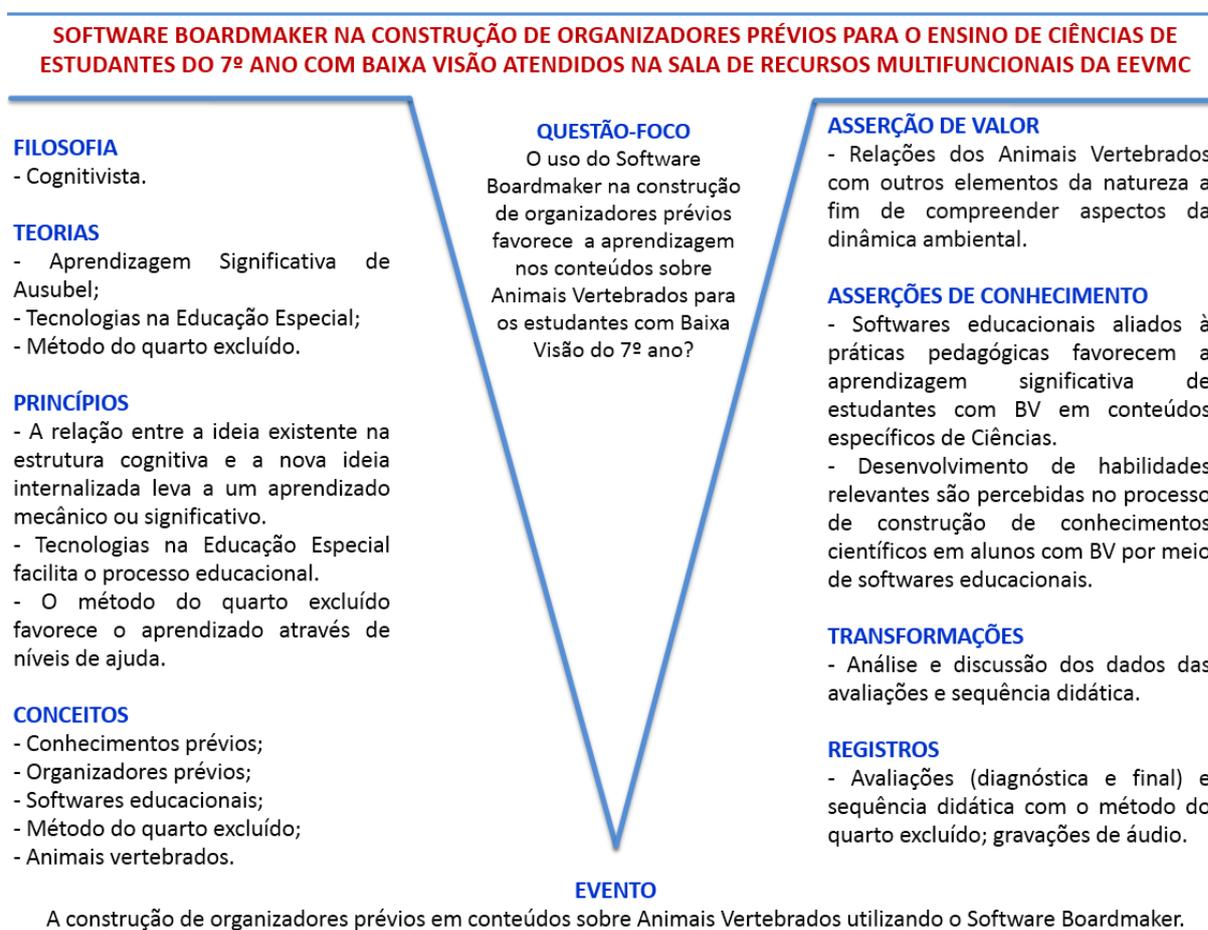


Figura 11: Representação da pesquisa no “V” Epistemológico de Gowin. **Fonte:** Moreira (2006).

2.6 CENÁRIO DA PESQUISA

A Escola Estadual Vitória Mota Cruz é uma Instituição de Ensino Básico, situada na região leste de Boa Vista/RR, à Rua Zacarias Mendes Ribeiro, Bairro Paraviana.

Foi autorizada a funcionar a partir do ano de 1986, sob responsabilidade do Governo do Estado de Roraima, através da Secretaria de Estado de Educação e Desporto.

Apesar de não estar localizada em um bairro central, a escola (figura 12) recebe alunos de vários bairros afastados, pelo fato de seus responsáveis trabalharem nas proximidades. Geralmente, esses alunos vem acompanhados de seus pais e regressam sozinhos em transportes públicos.

Atualmente a instituição conta com 372 alunos matriculados, distribuídos entre turmas do Ensino Fundamental, anos iniciais e finais, e Ensino Médio, todas as séries. Do total de alunos, nove apresentam algum tipo de NEE, dentre elas: Deficiência Mental, Deficiência Auditiva e Deficiência Visual.



Figura 12: Escola Estadual Vitória Mota Cruz e localização Geográfica (**Fonte:** googlemaps.com.br)

A escola possui amplo espaço físico, no entanto, o número de salas para o desenvolvimento das atividades previstas no Projeto Político Pedagógico é insuficiente. Algumas, como o laboratório de informática e sala de multimídias, encontram-se desativadas por falta de ventilação. Esse é um problema que afeta um número expressivo de escolas em nosso Estado, conforme mostram as redes de comunicação locais, as quais passaram por reforma na estrutura física mas tiveram os ventiladores de teto substituídos por aparelhos de ar condicionado. Quando estes apresentam defeitos, a escola não conta com máquinas de reserva nem ventiladores para suprir as necessidades.

Outra situação resultante da reforma diz respeito às janelas: antes amplas e protegidas por grades de ferro, quando na falta de energia elétrica, os alunos suportavam um tempo maior em sala de aula. Após reforma, de imediato eles devem se retirar de sala, pois não há entrada de vento, as aberturas das janelas foram fechadas e providenciadas outras em altura próxima do forro, tendo assim a ventilação comprometida pelas varandas dos arredores das salas.

Merece ainda destaque a falta de espaço para um laboratório de Ciências, que foi desativado na década de 1980, vindo a se transformar em uma biblioteca, ou depósito para livros didáticos, haja vista que pouco dispõe de livros fontes de pesquisa, literatura e outros.

Atualmente, para atender aos professores de Ciências e preocupada com a qualidade do ensino nesta área, a equipe gestora permitiu que estes profissionais dividissem o espaço com os bibliotecários na realização de atividades experimentais. Organizou o amplo espaço de forma a não prejudicar o desenvolvimento do trabalho dos profissionais.

A escola dispõe de uma sala de recursos (figura 13) para o atendimento aos alunos público-alvo da Educação Especial, composta por mobiliário e recursos pedagógicos para o desenvolvimento das atividades.

Os recursos financeiros para aquisição de materiais da sala são disponibilizados pelo MEC, por meio da Secretaria de Educação Especial. O software Boardmaker é um dos recursos tecnológicos enviados pela secretaria diretamente para o ambiente.

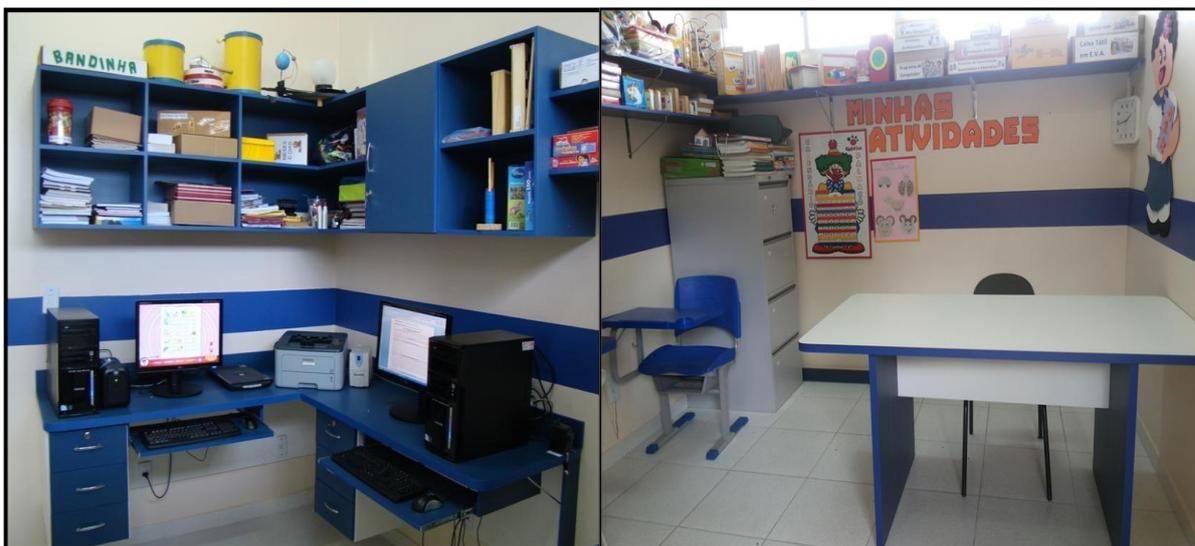


Figura 13: Ambiente da Sala de Recursos Multifuncionais.

2.7 SUJEITOS E AMOSTRA DA PESQUISA

Consiste em amostra não-probabilística uma vez que, para Sampieri, Collado e Lúcio (2012, p. 271), no enfoque qualitativo,

como não interessa tanto a possibilidade de generalizar os resultados, as amostras não-probabilísticas são de grande valor, pois conseguem ao proceder cuidadosamente e com uma profunda imersão inicial no campo – obter os casos (pessoas, contextos, situações) que interessam ao pesquisador e que oferecem uma grande riqueza para a coleta e a análise dos dados.

Participaram da pesquisa 28 alunos de uma turma de 7º ano, dentre estes o aluno com Baixa Visão devidamente matriculado no Ensino Regular e atendido na SEM da Escola Estadual Vitória Mota Cruz.

Quanto à escolha da turma, ocorreu de forma intencional por haver um aluno com Deficiência Visual. Dentre outros que apresentam deficiência ou transtorno global do desenvolvimento, optamos por BV por acreditarmos que elementos presentes no software Boardmaker possam atender algumas das necessidades específicas do aluno, da elaboração à execução de atividades.

A ideia inicial seria de desenvolver a pesquisa com dois alunos do 7º ano com Baixa Visão de duas escolas. No entanto, após levantamento de informações junto ao CAP/DV (Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual), dos vários alunos com BV matriculados na rede estadual de ensino, constatamos dois alunos do 7º ano na Escola Estadual São José, localizada no centro de Boa Vista. Após visita à instituição, fomos informados que estavam sem previsão para o início do AEE por falta de um professor Pedagogo para atuar na sala de recursos.

Diante da dificuldade em executar a pesquisa nas duas escolas, resolvemos traçar o quarto objetivo específico, estendendo a investigação aos demais alunos do 7º ano do Ensino Regular, mesma turma do aluno com BV da escola definida.

2.8 PROCEDIMENTOS, INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS

A credibilidade é um dos fatores que torna a pesquisa válida. Para Moreira (2011a, p. 102), “a credibilidade depende do convencimento da comunidade de pesquisadores e leitores com relação às evidências apresentadas e aos processos utilizados”. Nesse sentido, o autor propõe algumas estratégias para alcançar a

credibilidade: explicação dos procedimentos de coleta de dados, apresentação dos dados recolhidos e que estes estejam prontos para reanálise, relatos de instâncias negativas, esclarecimentos sobre a relação entre asserção e evidência, discriminação do que foi feito nas diferentes etapas por meio de registros e desenhos de técnicas para checar a qualidade dos dados.

Estas estratégias são consideradas no decorrer de todos os procedimentos metodológicos. Por isso a necessidade de elaborar materiais escritos que mais tarde subsidiaram o trabalho final, como cronograma de execução das etapas de investigação e construção de tabelas para organização dos dados.

Para atender aos objetivos da pesquisa, a qual se apoia na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, optamos por dividi-la em quatro etapas: 1) diagnóstica; 2) aplicação de uma sequência didática para a assimilação de novos conceitos; 3) avaliação de aprendizagem; 4) avaliação do desempenho do aluno com Baixa Visão em relação aos demais alunos do mesmo ano de escolaridade do Ensino Regular. As três primeiras etapas foram executadas na SRM e a quarta na sala de aula do Ensino Regular, conforme descrito a seguir:

2.8.1 Primeira Etapa: Avaliação Diagnóstica

Na etapa diagnóstica, buscamos identificar os conhecimentos prévios do aluno com BV em relação aos grupos que compõem os Animais Vertebrados: peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

Elaboramos catorze pranchas no software Boardmaker utilizando o método do quarto excluído para verificar os conhecimentos prévios do aluno em relação aos animais vertebrados como pertencentes aos seres vivos e sua classificação conforme cada um dos grupos dos animais vertebrados.

Para cada tópico utilizamos duas pranchas elaboradas em tamanho equivalente a 90% da tela de um computador de 20". Além do contraste e tamanho das imagens, o aluno ouviu os nomes dos objetos, os quais foram selecionados obedecendo a uma categoria taxonômica: Classificação dos Animais Vertebrados. Em sua aplicação, realizada no dia dois de março do corrente ano, procuramos envolver o diálogo com o sujeito participante (SENA, 2011) e a aplicação do instrumento de investigação, que é a apresentação das quatro fichas ou objetos, sendo que um dos elementos não pertence ao conjunto, conforme método do quarto excluído (LURIA, 2013).

Nessas pranchas foram destacadas as principais características que os fazem pertencer aos grupos acima mencionados (seres vivos e animais vertebrados), tendo como base os conteúdos programáticos para o 7º ano (figura 14) da escola pesquisada.

Mapa de conteúdos conceituais – 7º ano

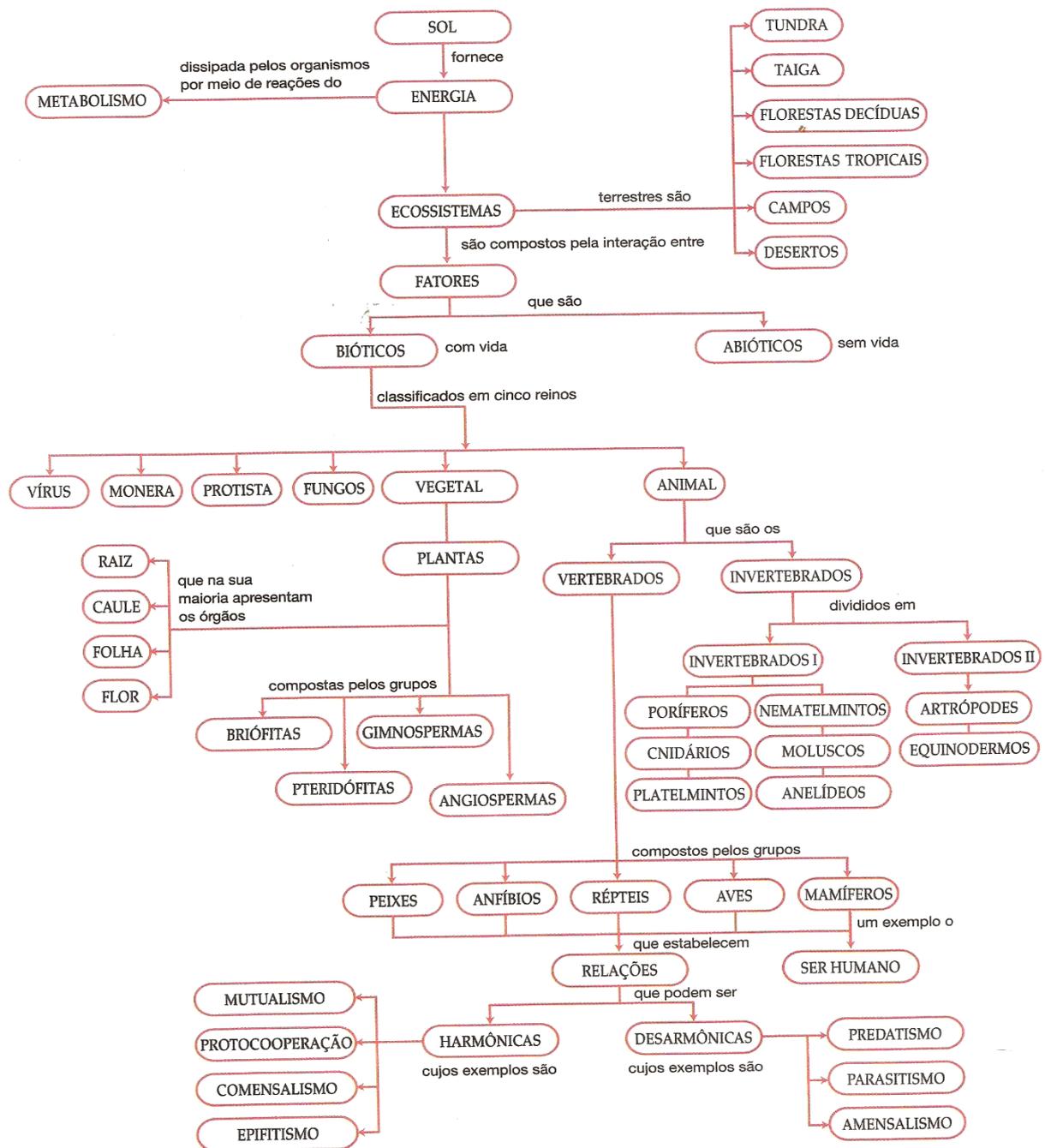


Figura 14: Mapa de conteúdos conceituais do 7º ano.

Fonte: Ciências Novo Pensar Edição Renovada, da editora FTD, 2012.

2.8.2 Segunda Etapa: Aplicação de uma Sequência Didática

De posse das informações sobre os subsunçores, elaboramos novas pranchas a partir de uma sequência didática⁹ (anexo I) com o intuito de abordar o conteúdo “Animais Vertebrados” tomando como ponto de partida os conhecimentos prévios do aluno e tendo como base os conteúdos programáticos para o 7º ano, no entanto, não com os mesmos objetivos do Ensino Regular e sim visando conhecimentos relevantes para que o aluno possa assimilar os conteúdos repassados em sala de aula com maior facilidade.

Na elaboração da sequência didática, observamos os tipos de conceitos apresentados pelo aluno: cotidianos ou espontâneos (VYGOTSKY, 2000) e, com base nas informações, realizamos atividades para transformar esses conceitos em científicos (idem).

Na aplicação da sequência, o aluno foi observado continuamente, considerando os seus questionamentos, dúvidas, dificuldades e formas de expressão.

Acreditamos que antes de adentrarmos na descrição da sequência didática é importante destacarmos, mesmo que superficialmente, como os conteúdos relacionados aos animais estão organizados no Ensino Regular e parte dos objetivos que se pretende alcançar.

Vale destacar que o professor da disciplina Ciências Naturais tem como aporte o livro didático “Ciências Novo Pensar: Seres Vivos”, de Demétrio Gowdak e Eduardo Martins, editora FTD, 2012.

A introdução do conteúdo, já nas primeiras aulas de Ciências, se dá com o conceito de vida, sugerindo ao professor consulta ao dicionário e promoção de discussões acerca do assunto a partir da leitura de um texto publicado em revista científica (sem autoria). Apresenta possíveis formas de reconhecer um ser vivo, como as reações químicas e complexidade na sua organização, e propõe levar o aluno a conhecer as partes de um microscópio óptico e seu funcionamento.

No que se refere à classificação, apresenta métodos propostos por cientistas que vem sendo aperfeiçoados e utilizados até os dias de hoje, como a classificação de Lineu, do naturalista sueco Karl Von Linné, de 1735. Apresenta detalhadamente e

⁹ Para Zabala (1998, p.18) sequências didáticas são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

exemplifica como se dá o agrupamento em reinos, filos, classes, ordens, famílias, gêneros e espécies. Traz ainda a nomenclatura binomial estabelecida pelo naturalista.

Até chegar ao conteúdo Animais Vertebrados, geralmente repassado em meados do segundo bimestre letivo no Ensino Regular, são apresentados os seres vivos mais simples, diversidade dos animais e sobre os animais invertebrados, esperando que o aluno seja capaz de: identificar as características dos seres vivos; conhecer o microscópio como um instrumento utilizado para visualização de células e estruturas celulares; compreender a classificação biológica para a organização dos seres vivos; conhecer a nomenclatura binomial e algumas de suas regras; justificar o uso de palavras derivadas do latim; hierarquizar categorias taxonômicas; conhecer os cinco reinos, suas principais características e seus representantes; conhecer a diversidade animal: animais invertebrados e vertebrados.

Com a sequência didática pretendíamos que o aluno com BV aprendesse Ciências de um modo significativo e relevante. Com o intuito de trabalharmos as dificuldades que precisavam ser superadas, utilizamos estratégias para auxiliar na aquisição do conhecimento científico como um produto espontâneo e natural da interação com o mundo dos objetos, resultando na apropriação do conhecimento, elaboração de definições, questionamentos e conclusões, por meio de um processo de construção da autonomia através das leituras, pesquisas, observações e socialização.

No intuito que a sequência didática resultasse na construção de organizadores prévios, propomos como objetivos para o aluno: a) reconhecer um ser vivo por meio de suas principais características: metabolismo, movimento, reatividade, crescimento, reprodução e organização; b) compreender que os animais são classificados por características em comum; c) conhecer a estrutura e dar exemplos de representantes de mamíferos, aves, peixes, anfíbios e répteis.

Organizamos a etapa em duas fases, cada uma composta de três atendimentos ao aluno para o desenvolvimento das atividades investigativas.

Nos três primeiros atendimentos (dias 06, 13 e 20 de abril/2015), exploramos conhecimentos acerca das características dos seres vivos com realização de leituras informativas, discussões, consultas ao dicionário, uso de jogo computadorizado, exemplificações e exibições de vídeos sobre: metabolismo, movimentos, reatividade, crescimento, reprodução e organização celular.

Ao final de cada característica explorada, utilizamos um conjunto de duas pranchas para que o aluno identificasse, dentre as quatro informações apresentadas em cada prancha, uma que seria excluída.

Na última característica exposta, organização celular, aplicamos um jogo intitulado “Célula Animal”, no qual o aluno deveria clicar e, em seguida, arrastar e encaixar cada nome das partes de uma célula animal.

Nos três últimos atendimentos (dias 27 de abril, 04 e 11 de maio/2015), exploramos características básicas dos animais vertebrados e a sua classificação nos grupos de mamíferos, aves, peixes, anfíbios e répteis.

Utilizamos como procedimentos metodológicos: leituras informativas, consultas ao dicionário, exemplificações, exibição de vídeos explicativos, imagens, pesquisas na internet, curiosidades, discussões, apresentação de textos no software com a inserção de som e aplicação do método do quarto excluído no software utilizando palavras e/ou frases relacionadas aos conteúdos.

2.8.3 Terceira Etapa: Verificação de indícios de Aprendizagem Significativa

Essa etapa consistiu na aplicação de uma atividade avaliativa para verificar indícios de aprendizagem significativa sobre o conteúdo Animais Vertebrados após aplicação de uma sequência didática. Somente em algumas questões utilizamos o método do quarto excluído. A aplicação da avaliação se deu no software Boardmaker, por conta da ampliação de textos, contrastes, inserção de som e outros elementos que favoreceram o seu desenvolvimento.

2.8.4 Quarta Etapa: Avaliação de desempenho no Ensino Regular

Na quarta etapa, realizada na sala de aula do Ensino Regular, aplicamos uma atividade para verificação dos conhecimentos prévios de toda a turma sobre o conteúdo Animais Vertebrados.

Nesta etapa, comparamos as respostas do aluno com BV com as respostas dos demais alunos para, a partir dos resultados, observar se o software juntamente com o método do quarto excluído e a sequência didática contribuíram para a construção de organizadores prévios, ou seja, uma vez que o aluno com BV não apresentou alguns subsunçores em relação ao conteúdo na fase diagnóstica, nesta

etapa seria o momento de verificar os seus subsunçores a partir do uso de organizadores prévios.

A data para aplicação da atividade no Ensino Regular foi previamente escolhida de acordo com o cronograma do planejamento das aulas sobre os Animais Vertebrados, previstas para a segunda quinzena de junho, semanas que antecedem o recesso escolar na rede estadual.

Contamos, na aplicação da atividade avaliativa, com o apoio da professora da disciplina Ciências Naturais do 7º ano. Todos os 28 alunos da turma se fizeram presentes na data.

2.8.5 Coleta de dados

Nas três primeiras etapas, utilizamos como instrumentos para coleta de dados, gravações de áudio, principalmente na primeira etapa, as quais foram transcritas para uma análise mais aprofundada dos dados levantados, pranchas elaboradas no software Boardmaker e registros a partir de cada prancha construída.

É importante ressaltar que as atividades desenvolvidas nestas etapas não corresponderam aos conteúdos do 7º ano na íntegra, ou seja, obedecendo a sequência de conteúdos e aos objetivos propostos para este ano de escolaridade. Foram trabalhados conceitos que pudessem provocar dificuldades no aluno com BV para a compreensão dos conteúdos apresentados no Ensino Regular e assim colaborarmos com a ocorrência da aprendizagem significativa neste ano de escolaridade, haja vista que um dos objetivos do AEE é auxiliar o aluno a lidar com as barreiras encontradas no ambiente escolar.

Na quarta etapa utilizamos atividade avaliativa escrita para 28 alunos do 7º ano, Ensino Regular, e tabulação dos dados levantados.

A investigação foi desenvolvida durante todo o primeiro bimestre do corrente ano e em parte do segundo bimestre, totalizando aproximadamente três meses, conforme exposto na figura 15.

DATA/PERÍODO	ETAPA	OBJETIVO	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
02/03/2015	1. Diagnóstica: Identificação dos conhecimentos prévios.	- Identificar os conhecimentos prévios do estudante em relação aos grupos que compõem os Animais Vertebrados: peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.	- Pré-teste com material concreto: chaveiro, caneta, tesoura, cola. - Pré-teste no software: Conjunto de três pranchas: a) martelo, serrote, machado, mamadeira; b) banana, uva, abacaxi, computador; e c) maçã, apito, trenzinho, bola. - Teste investigativo: conjunto de catorze pranchas.
06/04/2015 a 11/05/2015	2. Aplicação de uma Sequência Didática.	- Observar o desempenho do estudante com Baixa Visão frente aos conteúdos de Animais Vertebrados a partir de uma sequência didática elaborada no software Boardmaker e fundamentada no método do quarto excluído.	- Aplicação de uma Sequência Didática para a assimilação de novos conceitos: 1. Características básicas dos seres vivos: a) metabolismo e movimentos (06/04/2015); b) reatividade e crescimento (13/04/2015); c) organização celular e reprodução (20/04/2015). 2. Animais vertebrados: Características e classificação. a) mamíferos e aves (27/04/2015); b) peixes (04/05/2015); c) anfíbios e répteis (11/05/2015).
01/06/2015	3. Verificação de indícios de aprendizagem significativa.	- Avaliar o desempenho cognitivo na aprendizagem sobre os conteúdos em tela após aplicação de uma sequência didática elaborada no software Boardmaker utilizando o método do quarto excluído.	- Avaliação utilizando o método do quarto excluído no software Boardmaker (01/06/2015).
03/06/2015	4. Verificação do desempenho do estudante com Baixa Visão em relação aos demais estudantes do mesmo ano de escolaridade do Ensino Regular.	- Verificar o desempenho do estudante com Baixa Visão em conteúdos sobre os Animais Vertebrados no Ensino Regular em relação aos demais estudantes do mesmo ano de escolaridade.	- Avaliação escrita final (03/06/2015).

Figura 15: Cronograma das atividades desenvolvidas na investigação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados apresentados a seguir foram organizados seguindo cada etapa pré-estabelecida. Ao mesmo tempo em que apresentamos os dados resultantes da pesquisa, procuramos também apresentar as análises decorrentes de cada etapa, com base em teóricos que tratam da temática.

3.1 PRIMEIRA ETAPA: AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Um pré-teste foi realizado para o aluno se familiarizar com a atividade, de acordo com as sugestões apresentadas por Sena (2011).

Inicialmente, apresentamos um grupo de objetos concretos: chaveiro, caneta, tesoura e cola, ao que identificou facilmente o conjunto de três objetos escolares e um quarto, chaveiro, que não fazia parte do conjunto.

Em seguida, apresentamos um conjunto de três pranchas para que o aluno identificasse a categoria a qual pertencem três objetos e qual o objeto/quarto excluído em cada prancha, ao que também identificou o excluído em cada conjunto com facilidade:

- 1) martelo, serrote, machado, mamadeira;
- 2) banana, uva, abacaxi, computador; e
- 3) maçã, apito, trenzinho, bola/carrinho/blocos (figura 16).

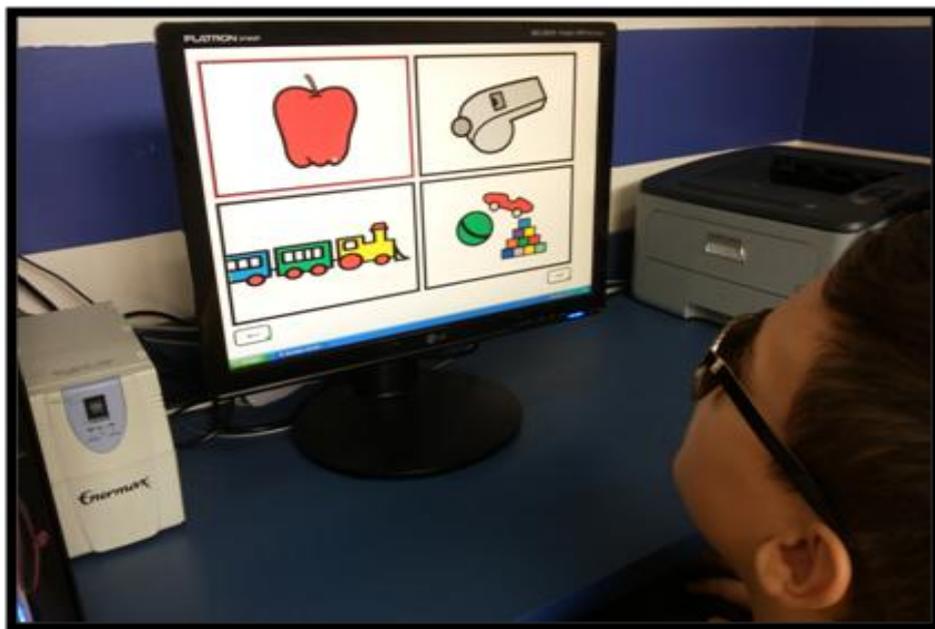


Figura 16: Foto do aluno utilizando o software.

Uma vez familiarizado com a atividade, partimos para a investigação. Em todos os conjuntos de pranchas, esperávamos que o aluno identificasse três elementos como pertencentes ao grupo em questão e um quarto não pertencente.

Com a apresentação do primeiro conjunto (figura 17), sobre os seres vivos, apresentamos: 1) porco, árvore, gato, violino; e 2) bicicleta, lagarta, baleia, flor.

Mesmo não usando o termo “seres vivos”, o violino foi identificado como não pertencente ao grupo. A princípio argumentou que o objeto não é animal, mas em seguida percebeu que a árvore também não pertence ao grupo de animais. Por fim, argumentou que os três incluídos nascem, crescem e morrem. O mesmo ponto de vista para a segunda prancha.

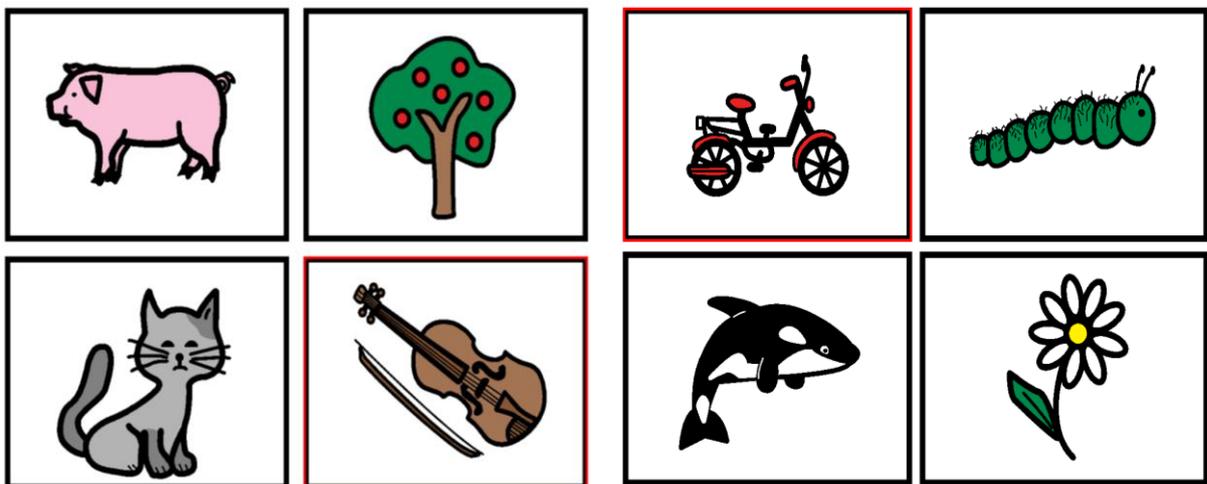


Figura 17: Conjunto de pranchas para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Seres Vivos.

Para identificação de animais vertebrados (figura 18) utilizamos: 1) papagaio, gato, vaca, aranha. O aluno apresentou primeiramente o argumento que desse grupo nenhum pode ser excluído, pois são todos animais. Porém, em seguida chegou à conclusão que papagaio é ave, mas a aranha é inseto e não apresenta semelhança com a ave nem com os outros dois, ou seja, gato e vaca são parecidos e os demais são diferentes entre si e entre os demais. Ao final, optou por papagaio.

Na segunda prancha do conjunto, apresentamos: 2) peixe, vaca, formigas, cachorro. Excluiu formigas por serem insetos.

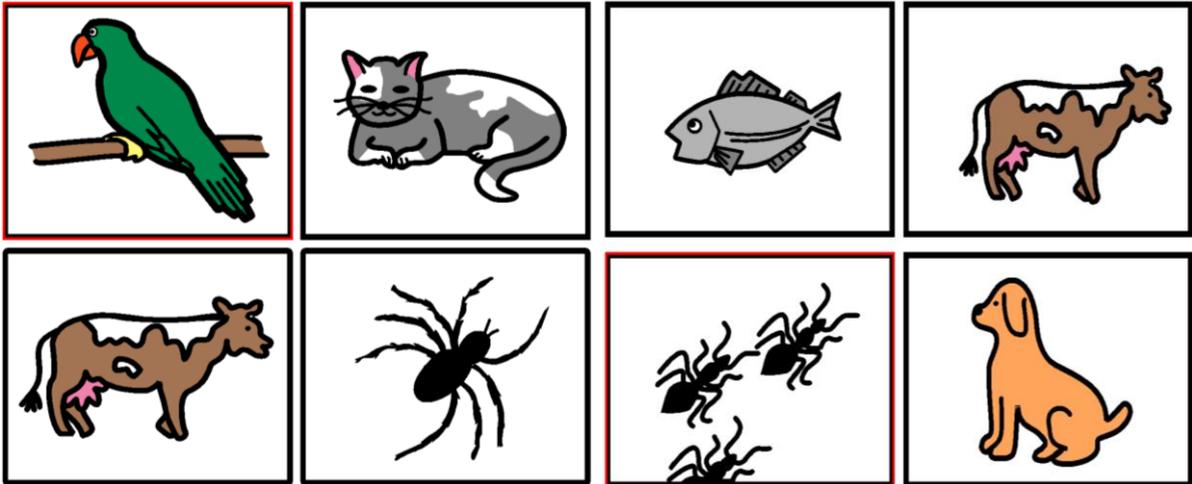


Figura 18: Conjunto de pranchas para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Animais Vertebrados.

O conhecimento do conteúdo por parte do professor é de suma relevância para evitar que o aluno forme conceitos equivocados sobre os conteúdos estudados. Na situação em que ele acredita e expõe o seu pensamento de forma errônea, no caso a aranha ser um inseto, cabe ao professor intervir e apresentar informações que esclareçam esse falso conceito. Para isso, é imprescindível se preparar anteriormente para quaisquer eventualidades, seja para o repasse imediato de informações corretas ou, juntamente com o aluno, buscar as respostas. O importante é que não demonstre total insegurança e falta de conhecimentos diante de conceitos trabalhados.

Vygotsky (2000), ao tratar da formação de conceitos em crianças, sejam conceitos científicos ou espontâneos, enfatiza que a ação docente só terá sentido se for realizada no plano da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)¹⁰, e o professor deve constituir a figura mais competente para ajudar o aluno em questões que estão fora do seu alcance.

Neste sentido, é válido frisar a importância de estratégias pedagógicas para que o professor possa conduzir a aprendizagem de seus alunos com êxito, tais como: conhecimentos específicos das disciplinas, uso de recursos tecnológicos que favoreçam as aulas e relação interpessoal favorável à dimensão efetiva do processo educacional, na qual o professor deve interagir com o aluno, instigando a sua participação e, principalmente, evidenciando as suas potencialidades.

¹⁰ Zona de desenvolvimento proximal é “a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (VYGOTSKY, 1984, p. 97).

A falta dessas estratégias poderá ocasionar consequências negativas ao processo, como a falta de interesse por parte do aluno, passividade, individualismo, dificuldade de raciocínio, falta de criticidade, evasão e desmotivação.

Ao professor cabe promover atividades que o aluno possa, com o decorrer do tempo, resolver de forma independente.

Referente ao conjunto de pranchas seguintes (figura 19), o aluno com BV identificou “galo” e “papagaio” como sendo aves. Não apresentou argumentos para identificação dos demais animais como elementos de uma mesma categoria: mamíferos.

Na execução de atividades envolvendo o método do quarto excluído, segundo Luria (2013), além de apresentar argumentos sobre o motivo do objeto excluído, o sujeito deve também apresentar os motivos que o levaram a enquadrar os demais elementos em uma mesma categoria, destacando as características mais evidentes em cada um destes.

Dentre todas as pranchas apresentadas, observamos maior facilidade na identificação das aves. O aluno respondeu prontamente que os demais não apresentavam o corpo coberto de penas, por isso, somente a ave era *diferente*.

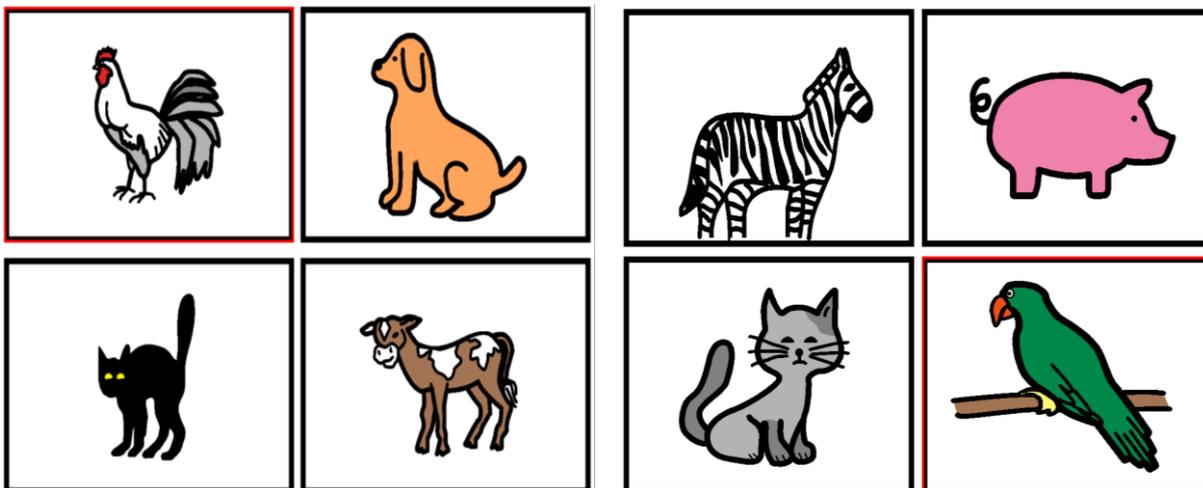


Figura 19: Conjunto de pranchas para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Animais Mamíferos.

Dos animais aves (figura 20), após analisar criteriosamente a primeira prancha: papagaio, pinto, morcego, galo, argumentou inicialmente que todos voam, mas acabou optando por morcego por este não possuir bico. Não mencionou o fato dos demais terem o corpo coberto de penas, como alegou no conjunto de pranchas anterior.

Na segunda prancha desse conjunto, identificou facilmente o animal canguru como não pertencente ao grupo de aves.

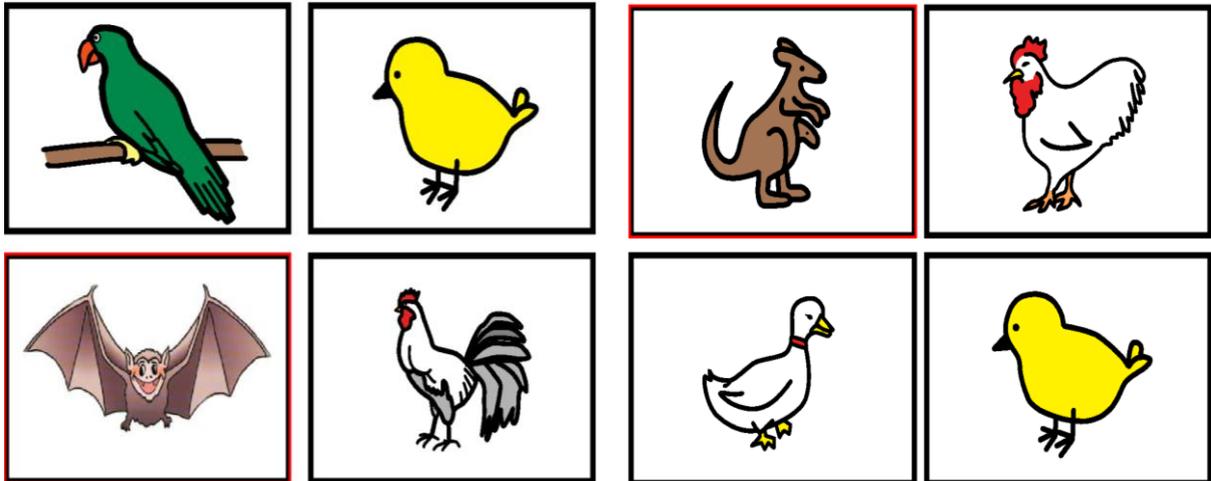


Figura 20: Conjunto de pranchas para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Animais Aves.

Dentre os animais peixes (figura 21), identificou “onça” como excluído por se alimentar de carne, e “rato” por gostar de lixo.

Embora a resposta esteja correta na primeira prancha desse conjunto, o argumento apresentado não condiz com o esperado, uma vez que peixes também se alimentam de carne. Nesse sentido, é válido explorar características corretas que de fato classifique cada animal no grupo do qual faz parte.

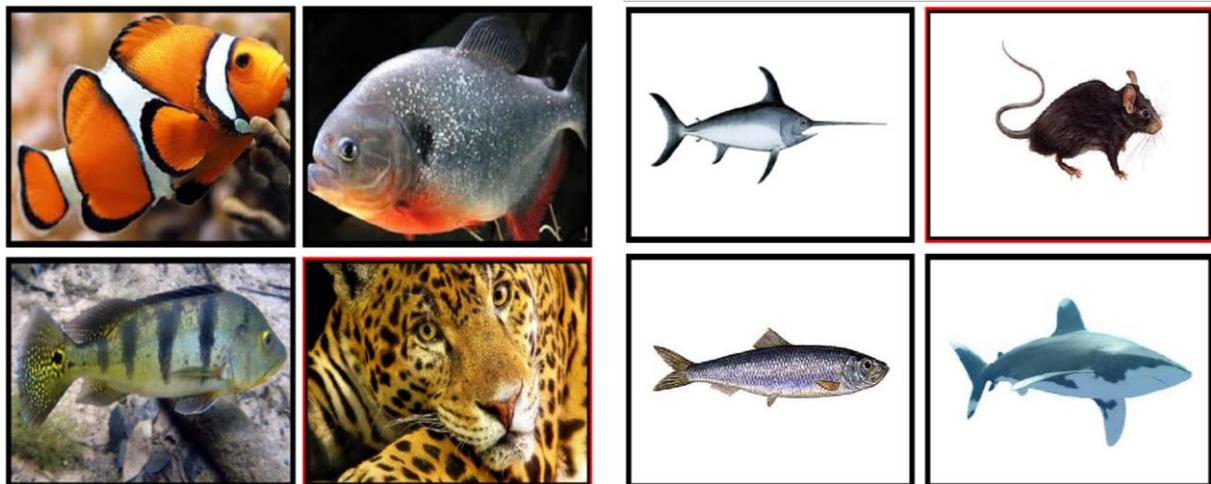


Figura 21: Conjunto de pranchas para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Animais Peixes.

Dos animais anfíbios (figura 22): a) elefante, rã, cobra-cega e sapo, optou por cobra-cega pelo fato do animal não pular, e b) rã, tartaruga, sapo e perereca, excluiu tartaruga, não apresentando argumento para a sua escolha.

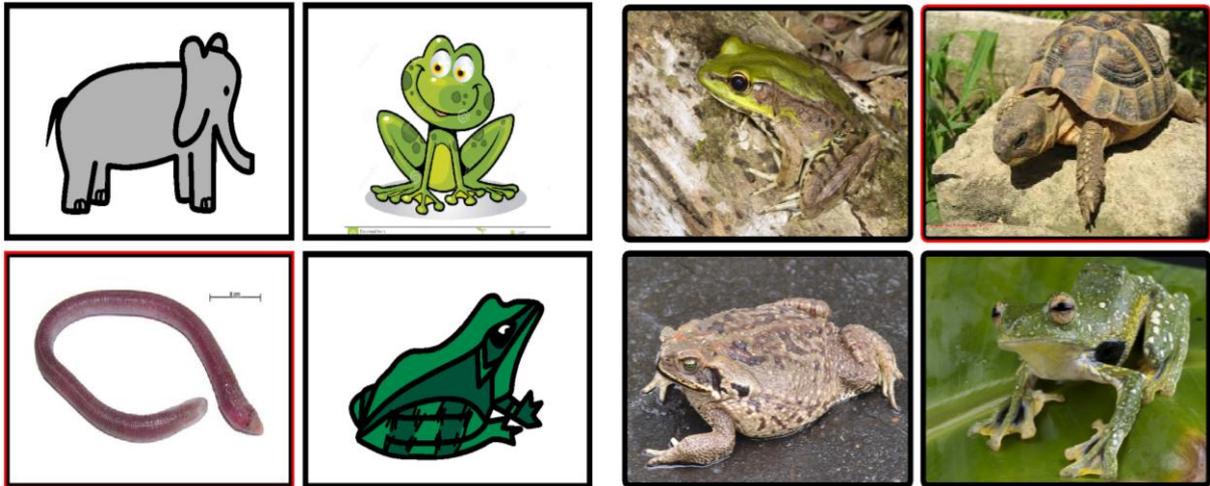


Figura 22: Conjunto de pranchas para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Animais Anfíbios.

Do último conjunto de pranchas, sobre os animais répteis (figura 23), apresentamos na primeira prancha a) tartaruga, macaco, jacaré, lagarto, sendo que o aluno excluiu tartaruga, alegando ser um animal aquático; e na prancha b) cobra cascavel, sapo, tartaruga, lagartixa, excluiu lagartixa, sem apresentar argumento para tal exclusão.

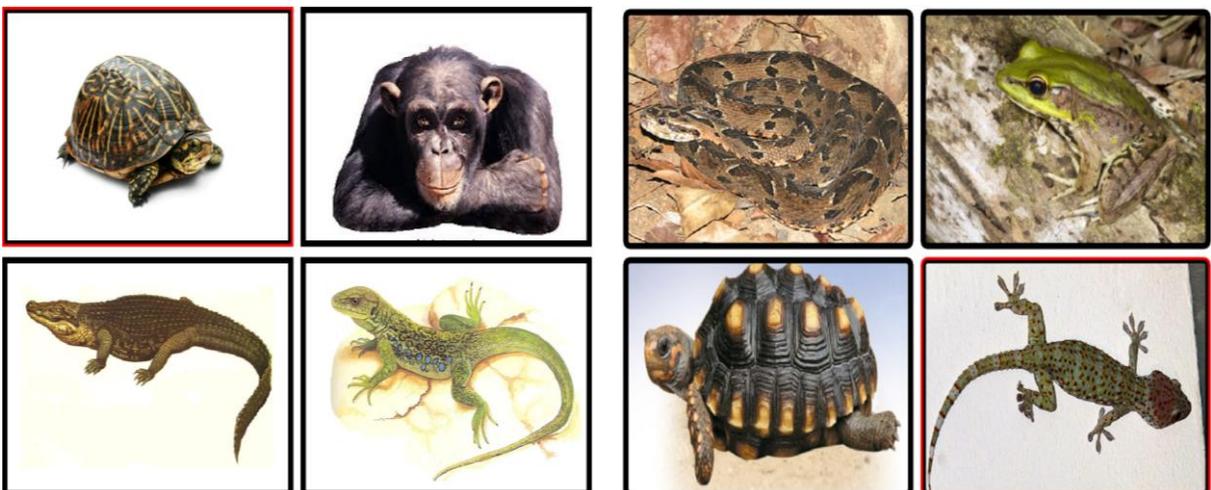


Figura 23: Conjunto de pranchas para verificação dos conhecimentos prévios sobre os Animais Répteis.

Foi possível perceber que o aluno apresentou maiores dificuldades de exclusão nestes dois últimos conjuntos de pranchas, os quais apresentavam animais anfíbios e animais répteis, talvez pelo fato de apresentarem características parecidas.

Percebemos ainda que o aluno possui em sua estrutura cognitiva conhecimentos prévios sobre os animais, embora ainda não os classifique conforme cada grupo dos animais vertebrados.

Considerando os dois tipos de conceitos denominados por Vygotsky (2000) de cotidianos e científicos, observamos que parte dos conhecimentos do aluno consiste em cotidianos, ou seja, sem uma organização consistente e sistemática dos conceitos.

Nessa etapa não tínhamos como intenção interferir nas respostas dadas, apenas observá-lo para, de posse das informações, elaborarmos uma sequência didática utilizando o método do quarto excluído nas pranchas construídas no software Boardmaker, e que estas viessem a funcionar como organizadores prévios nas formas: a) comparativa: uma vez possuindo subsunçores, os organizadores serviriam para integrar as novas ideias a conceitos existentes na estrutura cognitiva e assim aumentar a discriminabilidade entre novas ideias e outras já existentes (MOREIRA, 2006); e b) expositiva: para suprir a falta de conceitos, ideias ou proposições relevantes à aprendizagem do material e que servisse de ponto de ancoragem inicial.

Vale ressaltar que, uma vez observado domínio de conteúdo por parte do aluno na investigação, outras pranchas, com níveis de dificuldades mais elevados, seriam elaboradas.

Algumas pranchas tiveram seus conteúdos alterados em relação à proposta inicial do projeto de pesquisa após algumas observações e análises mais detalhadas do material elaborado.

Com base nas informações levantadas anteriormente, elaboramos uma sequência didática contemplando características desses grupos de animais, como: características básicas dos seres vivos e de cada grupo que pertence aos animais vertebrados, a qual será descrita a seguir.

3.2 SEGUNDA ETAPA: APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nesta etapa, composta de seis atendimentos, procuramos desenvolver as atividades com o intuito de transformar conceitos cotidianos em conceitos científicos (VYGOTSKY, 2000).

No primeiro atendimento da etapa, destacamos duas características dos seres vivos para estudo com o aluno: metabolismo e movimento.

Após exibição de um vídeo explicativo intitulado “Características dos seres vivos”, retirado do site www.youtube.com, com duração de nove minutos e uma breve explanação de todas as características estudadas em uma linguagem de fácil

compreensão, partimos para uma conversa informal sobre o vídeo, com destaque para as duas características abordadas no momento.

Sobre metabolismo, nossa intenção foi de levar o aluno a compreender que esta característica consiste em um conjunto de transformações que ocorrem no interior dos seres vivos. É por meio do metabolismo que estes seres transformam substâncias em energia. A respiração foi utilizada como exemplo de atividade metabólica.

O termo metabolismo é novo para o aluno. A sua compreensão ficou mais evidente após a aplicação das pranchas, principalmente na prancha 2, quando usou a expressão “Ah tá! Agora entendi”.

Em relação à característica movimento, abordamos o assunto de forma que o aluno percebesse a capacidade dos seres vivos de se movimentarem, inclusive das plantas, embora muito menos que os animais. Não houve demonstração de dificuldades para compreensão dessa característica, embora o aluno tenha se surpreendido quanto ao fato de as plantas se movimentarem.

Ao final dos tópicos abordados no atendimento, aplicamos o método do quarto excluído no software Boardmaker utilizando frases relacionadas às características em evidência, sendo que em cada prancha uma das frases não fazia parte do conjunto.

As pranchas foram apresentadas mais como forma de leitura e discussões das frases do que mesmo para avaliar os conhecimentos do aluno. Para isso, evitamos o uso dos termos “certo” ou “errado”.

Nos momentos em que houve dúvidas, ele teve a oportunidade de pesquisar em seus textos e outras fontes para esclarecimentos do assunto, optando, na maioria das vezes, pela *internet*. No entanto, sempre alertado sobre o cuidado que se deve ter ao utilizar essa fonte de pesquisa.

O uso do recurso *internet*, baseado no pensamento de Valente (2001), foi para integrar a informática com o processo de aprendizagem dos conteúdos curriculares, que para o autor, deve ocorrer em todos os níveis e modalidades de ensino, alternando, adequadamente, atividades não informatizadas e atividades que usam o computador.

Consta a seguir os conteúdos das pranchas utilizadas ao final do primeiro atendimento, com destaque para as frases excluídas (sublinhadas). Vale ressaltar

que após leituras, discussões, pesquisas e reflexões, o aluno conseguiu identificar corretamente as frases excluídas.

- **METABOLISMO**

- **Conteúdos das Pranchas:**

- **Prancha 1:**

- Transformações químicas que ocorrem no exterior dos seres vivos.
 - A respiração é uma atividade metabólica realizada pelos seres vivos para a obtenção de energia.
 - O metabolismo fornece matéria e energia para que o organismo possa manter-se em constante atividade.
 - Os animais transformam substâncias em energia por meio do metabolismo.

- **Prancha 2:**

- O metabolismo representa basicamente o conjunto de transformações que qualquer substância química sofre no interior do nosso corpo.
 - O metabolismo determina o quanto das substâncias ingeridas será consumido e em quanto tempo.
 - Com o metabolismo lento, sobrecarregado e por isso gastando mais energia para as funções vitais, sentimos mais sono, cansaço e temos menos disposição.
 - Com a quantidade exagerada de substâncias e atividades físicas, o metabolismo se torna mais rápido, produtivo e dedica energia a todas as tarefas do corpo, de forma organizada.

- **MOVIMENTO**

- **Conteúdos das Pranchas:**

- **Prancha 1:**

- O movimento é uma das características dos seres vivos.

- Embora menos que os animais, as plantas também conseguem se mover.
- O movimento mais fácil de ser observado é a locomoção dos animais: eles se deslocam sempre com ajuda, de um lugar para o outro.
- Para realizar movimentos, os seres vivos precisam de energia.

- **Prancha 2:**

- Deslocação.
- Estado em que um corpo permanece no lugar ou posição em relação a outro corpo ou a um ponto fixo.
- Ato ou efeito de mover-se.
- Animação.

No segundo atendimento, destacamos as características: reatividade e crescimento. Foram propostas leituras informativas com textos e imagens para exemplificações do assunto.

Assim como no termo metabolismo, explorado no primeiro atendimento, o aluno demonstrou certa dificuldade para compreensão do termo reatividade, assimilou o significado, porém, o termo não faz parte de seu cotidiano, sendo por ele descrito de “palavra diferente”. Dessa forma, utilizamos em diferentes situações para não restar dúvidas ao lidar com a expressão.

Exploramos o conteúdo para o aluno compreender que os seres vivos reagem a estímulos do ambiente, como luz e choque elétrico.

No caso das plantas, mesmo lentamente, as reações podem também ser notadas, no caso do girassol, que muda conforme a variação da posição do Sol.

Como leitura complementar, o aluno retirou do site Editora Abril, Revista Mundo Estranho, matéria com o título “Como a planta gira conforme o Sol?”, escrito pelo engenheiro agrônomo Osvaldo Vasconcellos Vieira, da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) de Londrina/PR, que explica cientificamente o fato.

Para a característica crescimento, iniciamos a abordagem com exemplo de uma bola de neve descendo uma montanha em animação, retirada do site

<http://jogosonlinegratis.uol.com.br>, com o título: Pokemon Skiing – Jogos de Esqui Online. Com a exibição da animação, solicitamos que o aluno observasse a forma como ocorre o crescimento da bola e, uma vez que ela cresce, se podemos concluir que se trata de um ser vivo.

Na sua conclusão, observou que a bola junta neve e por isso cresce, mas que não é um ser vivo. Acrescentamos à sua observação que a bola acumula material de fora para dentro, ao contrário dos seres vivos, que “elaboram substâncias complexas para fazer parte de sua estrutura” (GOWDAY e MARTINS, p. 9, 2012).

Apresentamos para acrescentar às suas conclusões, textos informativos sobre o aumento da quantidade e volume de células, processos metabólicos, retirada de nutrientes do ambiente e limitação no crescimento.

Concluimos o atendimento com a apresentação das pranchas contendo conjuntos de informações sobre as características estudadas.

O aluno apresentou dificuldades nos dois primeiros conteúdos da prancha 2, assunto Reatividade. As duas primeiras frases não foram assimiladas, necessitando assim da intervenção do pesquisador quanto à intenção do que se pretendia com o texto.

As informações contidas na terceira frase da mesma prancha foi identificada como correta pelo fato de o aluno assistir um vídeo (www.youtube.com.br) sobre o segredo das plantas que se fecham ao serem tocadas e de ter tido contato com uma planta destas em seu cotidiano.

A seguir, conteúdos das pranchas com frases excluídas sublinhadas:

- **REATIVIDADE**

- **Conteúdos das Pranchas:**

- **Prancha 1:**

- Capacidade de reagir aos estímulos do ambiente como luz, som, calor, eletricidade, movimentos e concentração de gases.
 - Nas plantas, as reações são tão rápidas quanto nos animais.
 - O crescimento das raízes dos vegetais sempre em direção ao solo.
 - O fechamento dos olhos diante de uma luz forte.

- **Prancha 2:**
 - Imediata reação.
 - Nas plantas as reações não são tão rápidas, mas também podem ser notadas.
 - Fechamento das folhas da sensitiva quando é tocada.
 - Um girassol, pelo fato de ser um vegetal, não responde à variação da posição do Sol.
- **CRESCIMENTO**
 - **Conteúdos das Pranchas:**
 - **Prancha 1:**
 - Aumento da quantidade de células.
 - Ocorre de fora para dentro.
 - Acontece por causa de processos metabólicos.
 - Aumento do volume de células.
 - **Prancha 2:**
 - Uma bola de neve, ao descer uma montanha, cresce. Ela pode ser considerada um ser vivo.
 - A retirada de nutrientes do ambiente contribui para o crescimento dos seres vivos.
 - As células aumentam de volume, se multiplicam e o tamanho do organismo aumenta.
 - O crescimento é limitado.

As duas últimas características abordadas trataram de reprodução e organização celular. No primeiro assunto iniciamos com exemplificação da continuidade dos seres humanos, de como ocorre. Basicamente, os seres vivos são capazes de gerar descendentes, o que consiste na reprodução.

Para Gowday e Martins (2012), talvez esta seja a principal característica de um ser vivo: a capacidade de continuar a existência por meio dos filhos. A característica, para os autores, não é necessária para a vida de um ser, mas permite que a vida continue.

Tratamos das formas de reprodução, semelhanças entre sujeitos da mesma espécie e, para o aluno compreender que nem todos os seres vivos, com atenção

especial para os animais, tem métodos de reprodução, utilizamos um texto informativo sobre a união entre o jumento e a égua, que resulta na mula, fêmea, ou burro, macho, retirado da revista Super Interessante (2015).

Esses animais, conforme o texto, tem pais de espécies diferentes: a mãe é uma égua e o pai um jumento. A mistura não dá certo, resulta em descendentes estéreis. No entanto, a reprodução é estimulada porque são animais apropriados para trabalho pesado, além de não reproduzirem.

Sobre organização celular, tratamos sobre a organização complexa nos seres vivos organizada em células, as menores unidades dos seres vivos. Destacamos o que vem ser uma célula, tipos, formas, número e partes. Aplicamos um jogo *on line* (figura 24), com a opção de consulta aos textos.



Figura 24: Print Screen de jogo *on line* sobre célula.

Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/jogos/popupJogo.php?jogo=CelulaAnimal> (20/04/2015)

Dentre os textos lidos e discutidos, o aluno consultou o dicionário para esclarecimentos de frases que lhes causaram dúvidas.

Propomos as pranchas a seguir para leitura, discussão e escolha das frases que não compõem o conjunto.

A forma como algumas frases destas duas características foi elaborada, provocou confusão no entendimento do aluno. As explicações permitiram uma boa compreensão. Constatamos, dessa forma, que os enunciados foram elaborados de

forma objetiva, mas deveriam também ter sido elaborados com uma linguagem mais clara.

- **REPRODUÇÃO**

- **Conteúdos das Pranchas:**

- **Prancha 1:**

- Origina descendentes semelhantes.
 - Continuidade da existência.
 - Permite que a vida continue.
 - Todos os seres vivos, sem exceção, tem algum método para deixarem descendentes.

- **Prancha 2:**

- Assexuada ou sexuada.
 - A reprodução permite a transmissão de caracteres de um sujeito para o outro.
 - Capacidade de interromper a continuidade da espécie.
 - Dá origem a novas gerações.

- **ORGANIZAÇÃO CELULAR**

- **Conteúdo das pranchas:**

- **Prancha 1:**

- Todos os seres vivos são formados por células.
 - Todos os seres vivos possuem o mesmo número de células.
 - Membrana plasmática, citoplasma e núcleo são as partes que formam uma célula.
 - Os diferentes tipos de células podem ser classificados em procariotas e eucariotas.

- **Prancha 2:**

- Unidade básica para a vida.
 - Células quanto ao número: unicelulares e pluricelulares.
 - Cada formato é adequado para permitir à célula cumprir a sua função no organismo.
 - Maiores unidades dos seres vivos.

Na segunda fase de aplicação da sequência didática, composta de três atendimentos, desenvolvemos atividades com o intuito de levar o aluno a reconhecer representantes de animais vertebrados (mamíferos, aves, peixes, anfíbios e répteis) a partir de suas principais características.

Utilizamos como estratégias leituras informativas, discussões, curiosidades, consultas ao dicionário, exemplificações, exibição de vídeos explicativos, imagens e pesquisas na internet.

Alguns textos e o método do quarto excluído foram apresentados ao aluno no software Boardmaker com a inserção de som para que pudesse ouvir e ao mesmo tempo acompanhar as leituras nos textos impressos com o auxílio de um recurso óptico: lupa horizontal (figura 25).

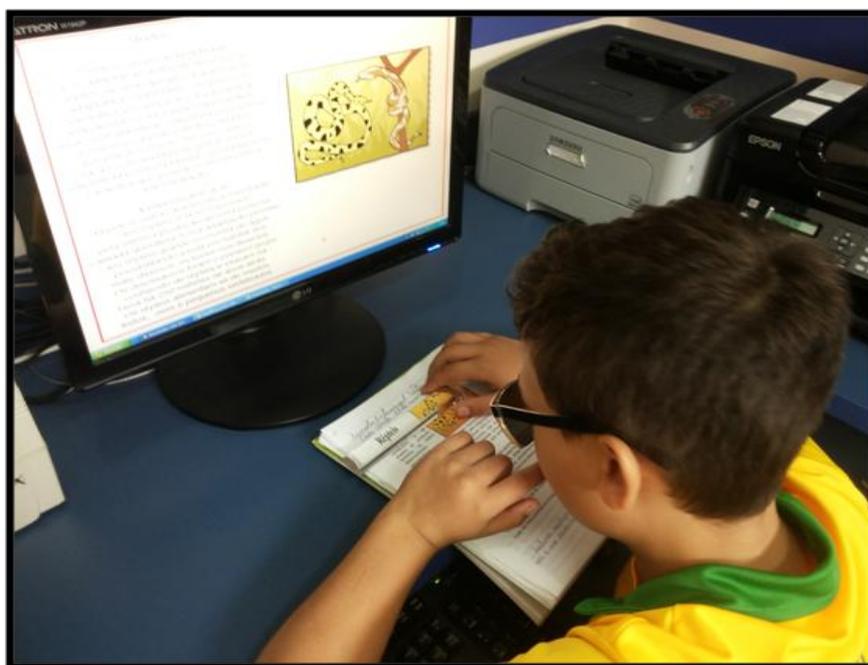


Figura 25: Leitura de texto com áudio no software Boardmaker e acompanhamento de leitura no caderno com uso de lupa horizontal.

Na seleção de textos, vídeos, curiosidades, imagens e outros recursos instrucionais, optamos por organizar e apresentar todo o material de maneira menos formal do que ocorre no Ensino Regular. As discussões ocorreram espontaneamente, os vídeos foram selecionados com o auxílio do próprio aluno, como também a opção de inserir alguns textos no software para facilitar a leitura.

Quanto à apresentação das pranchas (figura 26) ao final de cada material apresentado e discutido, não tínhamos como intenção que o aluno “acertasse” o quarto excluído, mas que por meio das leituras, observasse atentamente cada frase

apresentada e argumentasse o porquê de estarem corretas ou não, sendo a ele facultada a possibilidade de pesquisar, caso houvesse necessidade.

QUAL NÃO FAZ PARTE?

Destaque a informação que não faz parte de cada grupo de animais vertebrados.

				
				
<small>Clique aqui</small>				

<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Vertebrados bípedes encontrados em todas as partes do mundo.</p> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Ter o corpo coberto por penas não é uma característica exclusiva, pois outros grupos também apresentam essa característica.</p> </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>O corpo é adaptado ao voo, mas algumas delas perderam adaptações e ganharam outras para nadar ou correr.</p> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Uma das principais características é ter o corpo revestido por penas.</p> </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Esses animais foram os primeiros vertebrados a se adaptar completamente a vida no ambiente terrestre.</p> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Pele grossa, que pode apresentar-se com escamas, placas duras ou com um casco.</p> </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Há duas possibilidades de locomoção: rastejar e voar.</p> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>Para matar suas presas, alguns usam a força de seus músculos, outros usam veneno e outros usam a língua.</p> </div>	<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>A espécie humana está inserida na classe desses vertebrados.</p> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Apresenta o corpo parcial ou totalmente revestido por pelos.</p> </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Possuem glândulas mamárias.</p> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>A alimentação é pouco variada. Possuem pouca variação de tipos de dentes, o que acaba por prejudicar a digestão.</p> </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Tem uma fase da vida na água, pois dependem dela para a reprodução, e outra em terra.</p> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>São vertebrados de quatro pernas, o que geralmente facilita o seu deslocamento no momento de rastejar.</p> </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Alguns mostram grande desenvolvimento de musculatura nas pernas posteriores, permitindo que se desloquem aos saltos.</p> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Possuem pele nua, sem escamas ou outra proteção, a não ser um muco que ajuda a manter a pele sempre úmida.</p> </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Vivem no ambiente aquático e terrestre.</p> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>Possuem nadadeiras. Para se deslocarem na água, seu formato deve ser hidrodinâmico, isto é, devem apresentar pouca superfície frontal e ser achatados lateralmente.</p> </div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>São duas as principais classes: cartilagosos e ósseos.</p> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>Vertebrados que apresentam o maior número de espécies.</p> </div>
--	--

Figura 26: Conjunto de pranchas sobre os grupos de animais vertebrados.

3.3 TERCEIRA ETAPA: VERIFICAÇÃO DE INDÍCIOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Nesta etapa, aplicamos uma atividade avaliativa composta de dez questões. Tratamos dos mesmos pontos avaliados na primeira etapa, mas em nível mais elevado de dificuldade, com questões reflexivas e sem a intervenção do professor pesquisador, que contou com o auxílio da professora do laboratório de informática da escola (figura 27) para aplicação da atividade.

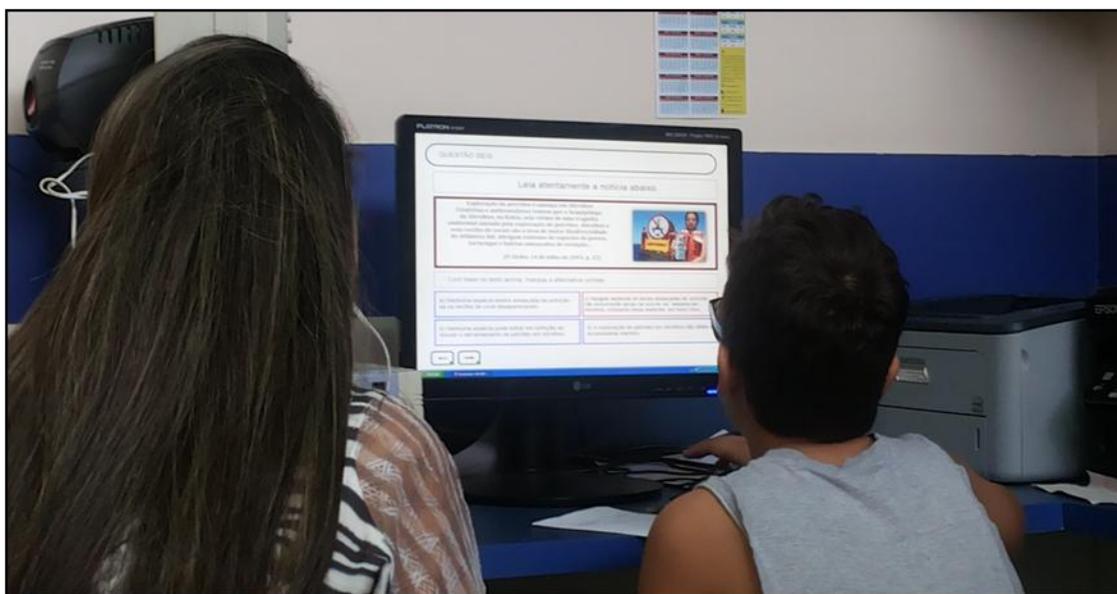


Figura 27: Aplicação de atividade avaliativa no AEE.

A princípio, acreditávamos que o número de questões poderia provocar descontentamento no aluno, porém, talvez pelo fato de poder ouvir os textos enquanto realizava as leituras, do uso de imagens e da contextualização, não houve demonstração de insatisfação quanto às dez questões.

Nas pranchas a seguir, *print screen* das questões aplicadas, constam as respostas dadas pelo aluno, todas com destaque: bordas em linha vermelha.

Na questão um (figura 28), tratamos basicamente das características dos seres vivos. Optamos por solicitar que o aluno marcasse a alternativa incorreta dentre as quatro apresentadas. Observamos a sua atenção quanto ao enunciado: “Marque a alternativa incorreta” e, em seguida, o conteúdo em si.

A princípio não observou atentamente como deveria executar a atividade, mas com releituras do enunciado compreendeu a questão e, tentando lembrar os vídeos assistidos e outras atividades realizadas, chegou à resposta correta.

QUESTÃO UM

MARQUE A ALTERNATIVA INCORRETA:

- Reconhecemos um ser vivo por meio de certas características, como:

a) Metabolismo e
Organização Celular

c) Reatividade e
Crescimento

b) Movimentos e
Reprodução

d) Formato e
Duração



Figura 28: Questão 1, atividade avaliativa, terceira etapa.

Na questão dois (figura 29), tratamos das características dos animais vertebrados. A falta de atenção novamente dificultou a compreensão do aluno em relação à questão. A rapidez na leitura fez com que a frase final da questão “excluída” inicialmente passasse despercebida.

A professora responsável pela aplicação da atividade sugeriu que o aluno realizasse as leituras com menos rapidez e se atentasse para o que lhe era solicitado. A sugestão ao aluno se deu por conta de ainda estar na segunda questão e demonstrar certa ansiedade na execução das mesmas.

No que se refere à atenção, para Flor e Carvalho (2011), no processo de aprendizagem, ela é condição essencial para perceber e memorizar.

Becker (2014, p. 18), em sua dissertação de Mestrado, trata da atenção como um dos processos cognitivos relevantes para a aprendizagem. Segundo a autora,

as funções cognitivas e o comportamento são resultantes dos estados e processos mentais que ocorrem no cérebro, e a atenção exerce um papel essencial na aprendizagem, pois permeia e subsidia a organização dos processos mentais humanos. Assim, a relevância sobre o estudo da atenção não está somente relacionado aos aspectos clínicos, mas no contexto em que se destacam as percepções sobre a aprendizagem e o espaço escolar.

Dessa forma, além das condições físicas e psicológicas do sujeito, é primordial levar em consideração o seu contexto, ou seja, o conjunto de situações que circundam o momento, como por exemplo, as condições do ambiente escolar.

QUESTÃO DOIS

- Qual das frases abaixo não caracteriza Animais Vertebrados?

a) São os mais desenvolvidos do planeta.	c) Corpos divididos em cabeça, tórax e abdômen, geralmente com três pares de patas.
b) Possuem a presença de coluna vertebral, um eixo sobre o qual se distribui o corpo.	d) Pertencem ao reino Animalia e estão subdivididos em cinco grupos.

← →

Figura 29: Questão 2, atividade avaliativa, terceira etapa.

Na terceira questão (figura 30), aplicamos um enunciado para que o aluno pudesse visualizar mentalmente a situação e assim fazer uma relação com situações do cotidiano. Tratamos dos cinco grupos de animais vertebrados.

Percebemos que nesses tipos de questões, em que primeiramente se deve ler todas as informações para depois respondê-las, o aluno sente dificuldades na realização, pois geralmente está habituado a responder à medida que realiza a leitura.

Nessa situação, em particular, o aluno acreditava que a segunda parte da questão se tratava da questão quatro, ou seja, não há familiaridade com esse tipo de questão.

QUESTÃO TRÊS

- Durante passeio em um mantenedor da fauna silvestre de Boa Vista/RR, uma turma de estudantes teve que encontrar grupos de animais específicos a partir das informações contidas em seus cartões. Vamos ajudá-los?

Cartão 1	Tem o sangue frio. O corpo é coberto por escamas e, para se movimentarem, utilizam as barbatanas.
Cartão 2	Uma das vantagens desses animais é a capacidade de gerar o filhote dentro de seu útero, o que diminui o risco de ser atacado por outros animais.
Cartão 3	Possuem ossos pneumáticos. Algumas espécies são carnívoras, porém, a maioria se alimenta de frutos, grãos e sementes.
Cartão 4	Pele impermeável, seca e revestida por uma carapaça que os protegem de predadores e da desidratação.
Cartão 5	Apresenta pele lisa, fina e úmida. A temperatura do corpo varia conforme a temperatura do ambiente em que estão.

Responda, na ordem dos cartões, os grupos de animais.

a) anfíbios, peixes, répteis, mamíferos e aves.

c) peixes, mamíferos, aves, répteis e anfíbios.

b) peixes, anfíbios, mamíferos, répteis e aves.

d) répteis, peixes, anfíbios, mamíferos e aves.



Figura 30: Questão 3, atividade avaliativa, terceira etapa.

Sobre a quarta questão, apresentamos uma situação em que a partir das informações sobre um animal vertebrado, o aluno deveria apresentar conhecimentos do grupo ao qual este animal pertence: animais anfíbios.

Não apresentou dificuldades na resposta, mais percebemos que confunde constantemente animais anfíbios e animais répteis. Segundo ele, estes grupos possuem muitas características em comum, mas que consegue diferenciar facilmente quando se trata do revestimento da pele.

Procuramos propor questões cujas respostas indicassem o aprendizado do aluno, seguindo orientações de Hoffmann (2008), autora que critica os testes feitos apenas para atribuir um conceito aos alunos. Para ela, os conteúdos das questões devem ter familiaridade com as atividades desenvolvidas nas aulas, essa forma de avaliar ajuda o professor a melhorar as aulas.

QUESTÃO QUATRO

Dois estudantes foram fazer um estudo sobre um ecossistema e trouxeram um animal para ser analisado. Deixando-o em cativeiro, puderam acompanhar o nascimento de alguns indivíduos e depois a reprodução dos mesmos. Notaram que esses animais passavam por diferentes fases. Eles punham ovos, que se desenvolviam na água, dando origem a girinos. Essas larvas passavam por metamorfoses, dando origem a indivíduos adultos.

Nesses estágios eles mudaram completamente suas aparências.

Com base nas informações acima, podemos dizer que os estudantes estudaram o ciclo vital de um:

a) Mamífero de pequeno porte

c) Um peixe

b) Um anfíbio

d) Uma ave



Figura 31: Questão 4, atividade avaliativa, terceira etapa.

Quanto à questão cinco (figura 32), procuramos utilizar nível de linguagem mais elevado como forma de exigir do aluno um esforço maior em relação à escolha da resposta correta. Na execução da atividade, procurou fazer relação entre cada informação apresentada e os grupos de vertebrados, haja vista, que algumas características também fazem parte de outros grupos. No entanto, chegou à conclusão que as duas últimas informações são exclusivas das aves.

Depresbiteris (1989) trata da importância de evitar aplicar provas e testes que apresentem níveis de dificuldades muito baixos, o que poderá desmotivar os alunos, ou muito altos, que poderá frustrá-los. Explica também que se deve evitar testes muito extensos, pois a capacidade de concentração, principalmente nos primeiros anos do Ensino Fundamental, ainda está em desenvolvimento. Na faixa etária dos nove ou dez anos, segundo a autora, a criança costuma manter o interesse e a concentração em uma só atividade por cerca de uma hora.

QUESTÃO CINCO

Em trabalho realizado em sala de aula, estudantes descreveram algumas características de um grupo de animais vertebrados. Veja a tabela montada:

GRUPO	CARACTERÍSTICAS
?	Bípedes, usam as extremidades inferiores para assentarem no solo, embrião se desenvolve dentro de um ovo, temperatura mantida constante mesmo com a variação da temperatura do ambiente, não possuem bexiga, maioria consegue voar.

Essas características descrevem o grupo de:

Aves

Peixes

Mamíferos

Anfíbios



Figura 32: Questão 5, atividade avaliativa, terceira etapa.

Utilizamos trecho de um noticiário para tratar dos animais peixes na questão seis (figura 33), mas com vistas a expor questões ambientais para levar o aluno a refletir e fazer uma relação entre os conteúdos estudados e situações do cotidiano.

QUESTÃO SEIS

Leia atentamente a notícia abaixo.

Exploração de petróleo é ameaça em Abrolhos
Cientistas e ambientalistas temem que o Arquipélago de Abrolhos, na Bahia, seja vítima de uma tragédia ambiental causada pela exploração de petróleo. Abrolhos e seus recifes de corais são a área de maior Biodiversidade do Atlântico Sul. Abrigam centenas de espécies de peixes, tartarugas e baleias ameaçadas de extinção...

(O Globo, 14 de julho de 2003, p. 22)



- Com base no texto acima, marque a alternativa correta.

a) Nenhuma espécie estará ameaçada de extinção se os recifes de coral desaparecerem.

c) Algumas espécies de peixes ameaçadas de extinção não encontrarão abrigo se ocorrer um desastre em Abrolhos, colocando estas espécies em maior risco.

b) Nenhuma espécie pode entrar em extinção se houver o derramamento de petróleo em Abrolhos.

d) A exploração do petróleo em Abrolhos não afeta o ecossistema marinho.



Figura 33: Questão 6, atividade avaliativa, terceira etapa.

Na questão sete (figura 34), apresentamos informações sobre uma das características dos animais mamíferos: o tipo de alimentação.

O aluno teve como base para analisar a questão a si mesmo, haja vista que se insere neste grupo. Assim, conseguiu destacar facilmente a opção solicitada.

QUESTÃO SETE

Embora alguns animais tenham características em comum, cada grupo tem suas peculiaridades. Por exemplo, suas formas de alimentação se modificam com o passar do tempo, e nem todos comem as mesmas coisas.

Com base no texto, marque a opção que melhor representa o grupo dos mamíferos.

<p>Os mamíferos mamam na infância, mas depois mudam sua alimentação, passando a necessitar de outros alimentos.</p>	<p>Nem todos os mamíferos mamam, pois uns são roedores, outros são carnívoros e outros são herbívoros.</p>
<p>Os mamíferos mamam na infância e depois todos viram carnívoros.</p>	<p>Os mamíferos mamam na infância, mas depois todos se transformam em roedores ou carnívoros.</p>



Figura 34: Questão 7, atividade avaliativa, terceira etapa.

Com a questão oito (figura 35), a partir das dicas apresentadas, foi solicitado ao aluno descobrir o grupo do qual se tratava.

O aluno utilizou os mesmos argumentos da questão cinco, destacando que algumas características podem ser observadas em mais de um grupo de animais.

No entanto, para ele, o diferencial para enquadrar no grupo de répteis esteve presente nos dois primeiros e último itens: rastejam, corpo coberto por carapaça e calor do ambiente substitui a mãe na tarefa de chocar os ovos. Para este último, o aluno lembrou de matéria lida e discutida: “Por que a tartaruga sai do mar para botar seus ovos?”, escrita pelo biólogo Rodrigo Bramili, do Projeto TAMAR/Rio de Janeiro, publicada na Revista Ciência das Crianças, em 2012.

QUESTÃO OITO

A partir das dicas, descubra de qual grupo tratam as informações abaixo.

DICAS

Rastejam

Corpo coberto por carapaça

Vivem tanto na água quanto na terra

Podem ser herbívoros ou carnívoros

Algumas espécies põem grande número de ovos

O calor do ambiente substitui a mãe na tarefa de chocar os ovos

GRUPOS

Peixes

Anfíbios

Mamíferos

Répteis

Aves



Figura 35: Questão 8, atividade avaliativa, terceira etapa.

Na questão nove (figura 36), esperávamos que o aluno relacionasse cada grupo de animais ao tipo de revestimento de pele.

O conteúdo foi facilmente compreendido, porém, demonstrou certa dificuldade na execução da etapa final, onde lhe foi proposto assinalar a sequência numérica marcada no início desta questão.

QUESTÃO NOVE

Marque a segunda coluna de acordo com os revestimentos dos animais da primeira coluna.

1 - Aves	<input type="checkbox"/> Apresentam o corpo coberto de penas.
2 - Mamíferos	<input type="checkbox"/> Tem a pele nua e úmida.
3 - Répteis	<input type="checkbox"/> Têm o corpo coberto de escamas soltas.
4 - Anfíbios	<input type="checkbox"/> O corpo geralmente é coberto de pelos.
5 - Peixes	<input type="checkbox"/> Podem apresentar escamas soldadas ou placas dérmicas.

Qual opção abaixo representa a sequência numérica assinalada acima?

a) 1 - 4 - 5 - 2 - 3

b) 2 - 4 - 3 - 1 - 5

c) 5 - 3 - 2 - 4 - 1

d) 4 - 2 - 1 - 5 - 3



Figura 36: Questão 9, atividade avaliativa, terceira etapa.

Procurando mesclar os tipos de perguntas entre objetivas e subjetivas, elaboramos a última questão (figura 37) da avaliação de forma subjetiva.

Para Depresbiteris (1989), alternar entre estes dois tipos de perguntas pode evitar o cansaço. Sugere ainda pedir que os alunos leiam as questões atentamente antes de sua execução. Segundo a autora, os mais ansiosos certamente começarão pelas mais simples, e os que se cansam rapidamente, por sua vez, poderão responder antes as mais complexas.

Na questão, solicitamos que o aluno escrevesse características de cada grupo de animais vertebrados. Além de observarmos as informações relacionadas a cada grupo, consideramos a escrita e o manuseio com o software Boardmaker.

No que se refere ao conteúdo em si, percebemos que, embora tenha produzido poucos textos sobre cada grupo, as informações neles contidas estão corretas.

Quanto à escrita, é visível que possui dificuldades neste sentido. Tanto na escrita correta, quanto na pontuação, o que muitas vezes prejudica a compreensão de textos, pois a falta de um sinal de pontuação pode mudar completamente o

sentido do texto.

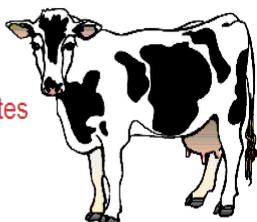
Sobre o manuseio do software, conseguiu utilizá-lo tranquilamente, mudando de uma tecla (caixa de texto) para outra sem ajuda da professora.

QUESTÃO DEZ

Escreva características de cada grupo de animais vertebrados.

Mamíferos

eles mamão e ten o corpo
coberto de pelos e ten filhotes
dentro da barriga



Aves

ten o copo coberto de penas e ten ossos
ocos



Répteis

ten o corpo coberto de escamas e alguns rastejam



Anfíbios

os anfíbios ten o corpo nu e quando sao
filhotes passam a maior parte do tempo
na agua



Peixes

os peixes ten o corpo cobertos por
escamas e se locomoven com as
nadadeiras



Figura 37: Questão 10, atividade avaliativa, terceira etapa.

Em sentido geral, sobre esta etapa, embora maioria das questões tenha sido elaborada de forma objetiva, houve o empenho do aluno em refletir para chegar às respostas.

As dificuldades se deram pelo formato dos enunciados pois, geralmente, os alunos estão habituados a responderem as perguntas diretamente, ou seja, pergunta/resposta.

O erro fez parte de alguns momentos em que surgiram dúvidas. O aluno utilizou métodos próprios para chegar aos acertos em algumas situações, como eliminar alternativas que acreditava não ter coerência com o solicitado.

Com base na TAS, o erro é destacado como um importante caminho para se chegar à aprendizagem significativa. Através do erro o sujeito aprende, à medida que os corrige e aceita que não há inconveniente em errar. Assim, o erro faz parte do processo de conhecer. Para Moreira (2011b, p. 234), “errado é pensar que a certeza existe, que a verdade é absoluta, que o conhecimento é permanente”.

Consideramos ainda na elaboração das questões desta etapa a importância dos conhecimentos compartilhados não somente para a vida acadêmica, mas também para a vida social, que ele compreenda o dinamismo envolvido e se sinta parte integrante e agente de transformações do que ocorre ao seu redor. Para isso, de acordo com os PCN, é relevante colocar em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar (BRASIL, 1997, p. 29).

A professora do Laboratório de Informática, responsável pela aplicação da atividade avaliativa, foi instruída sobre como proceder diante dos comportamentos do aluno. Para situações em que ele solicitasse auxílio no esclarecimento de dúvidas, não lhe era permitido, apenas que relesse a questão.

Porém, no caso de leitura descompassada ou demonstração de cansaço, era permitida a intervenção: solicitar leitura em um ritmo que permitisse a compreensão ou permitir breve intervalo.

3.4 QUARTA ETAPA: AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO NO ENSINO REGULAR

Por conta da dificuldade em executar a pesquisa com dois alunos com Baixa Visão matriculados no 7º ano, o que nos levaria a verificar se nos dois casos houve indícios de aprendizagem significativa para uma melhor assimilação do conteúdo na sala de aula comum, resolvemos, juntamente com a professora de Ciências da turma do Ensino Regular da Escola Estadual Vitória Mota Cruz, aplicar uma atividade diagnóstica em sala de aula para observarmos se o aluno com Baixa Visão apresenta conhecimentos prévios no que se refere ao assunto para então nos certificarmos que todo o material planejado e executado no AEE serviu para a construção de organizadores prévios.

A atividade foi aplicada com os 28 alunos do 7º ano para compararmos os conhecimentos prévios do aluno pesquisado com os demais, observando o

percentual de acertos, erros, questões não respondidas e parcialmente corretas em cada público.

Os dados estão abaixo apresentados de duas formas: tabelas e gráficos.

Na primeira tabela (quadro 1), apresentamos o número de respostas certas (C), erradas (E), não respondidas (NR) e parcialmente corretas (PC) por questão respondida pelos alunos sem NEE.

Nº Aluno	Questão 1				Questão 2				Questão 3				Questão 4			
	C	E	NR	PC	C	E	NR	PC	C	E	NR	PC	C	E	NR	PC
1			X					X				X			X	
2			X					X	X					X		
3			X					X				X		X		
4	X				X				X				X			
5	X				X				X				X			
6	X				X				X				X			
7			X		X				X					X		
8		X						X	X				X			
9			X					X	X				X			
10		X			X				X				X			
11		X			X				X				X			
12		X					X		X					X		
13	X				X				X				X			
14		X			X				X				X			
15			X		X				X				X			
16		X						X	X					X		
17		X						X	X					X		
18		X			X							X		X		
19			X		X				X				X			
20			X					X	X					X		
21	X							X	X				X			
22		X						X	X				X			
23	X				X				X				X			
24			X					X	X				X			
25		X			X				X					X		
26			X		X				X					X		
27		X						X	X					X		
Total	6	11	10	-	14	-	1	12	24	-	-	3	15	11	1	-

Quadro 1: Resultados da atividade avaliativa aplicada no Ensino Regular – alunos sem NEE.

Na segunda tabela (quadro 2), constam os dados levantados da atividade realizada com o aluno com Baixa Visão, contemplando os mesmos critérios avaliativos apresentados anteriormente.

Nº Aluno	Questão 1				Questão 2				Questão 3				Questão 4			
	C	E	NR	PC												
1	X				X				X				X			
Total	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-

Quadro 2: Resultados da atividade avaliativa aplicada no Ensino Regular – aluno com BV.

No gráfico a seguir (figura 38) estão tabulados em porcentagem os dados gerais dos acertos, erros, questões não respondidas e parcialmente corretas.

Nossa intenção com essa atividade consistiu em realizar um comparativo entre os resultados da atividade realizada pelo aluno com BV e dos demais. Por conta desse fato, não realizamos análises das questões elaboradas.

Do quantitativo de quatro questões para cada um dos 27 alunos sem NEE, totalizando 108 questões, houve um total de 55% de acertos, contra 20% de erros, 11% de questões não respondidas e 14% parcialmente corretas (figura 38a).

Dos dados resultantes da atividade para o aluno com Baixa Visão, (figura 38b), podemos verificar que houve 100% de acertos.

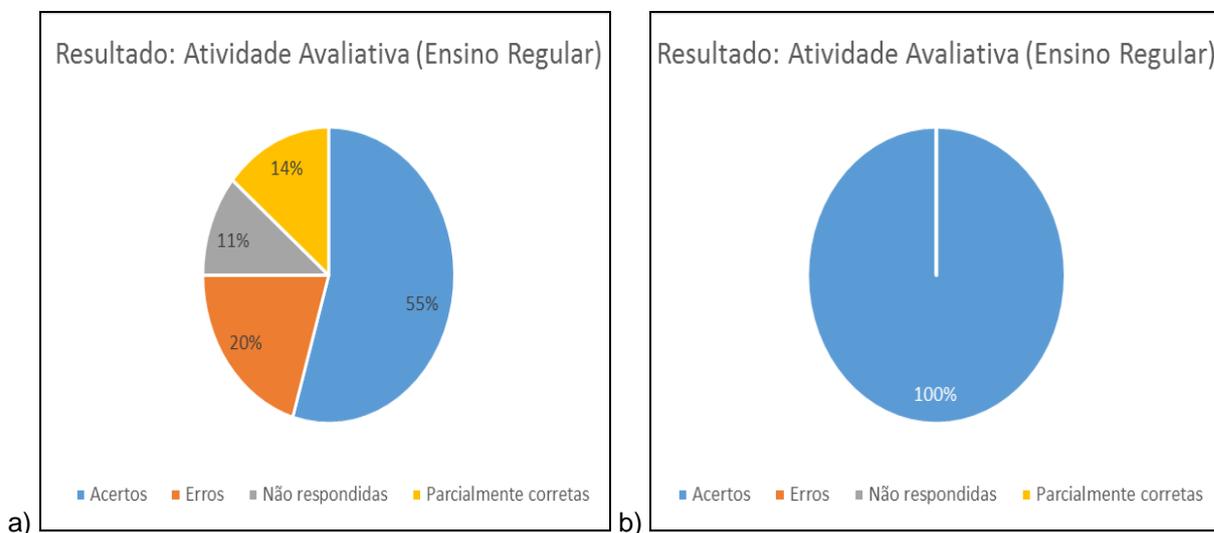


Figura 38: Resultado geral da atividade avaliativa – a) Alunos sem NEE; b) Aluno com BV.

A atividade aplicada nesta etapa consistiu em responder quatro questões, seguindo os moldes das atividades aplicadas na etapa diagnóstica e para verificação de indícios de aprendizagem significativa por meio de organizadores prévios no aluno com BV. Dessa forma, elaboramos questões sobre as características de um ser vivo, de animais vertebrados e sobre os cinco grupos que compõem os animais vertebrados, como mostrado na atividade aplicada ao aluno com BV (figura 39).

Na elaboração da atividade, optamos por apresentar três questões objetivas e uma questão subjetiva, mas que todas levassem os alunos a observarem com atenção os enunciados para chegarem às respostas.

Escola Estadual Vitória Mota Cruz
 Ano/Turma: _____
 Disciplina: _____
 Aluno (a): _____

O que você sabe sobre os Animais Vertebrados?

Leia e responda as questões abaixo de acordo com os seus conhecimentos.

QUESTÃO 1
 Qual dos conjuntos abaixo não apresenta relação com um ser vivo?

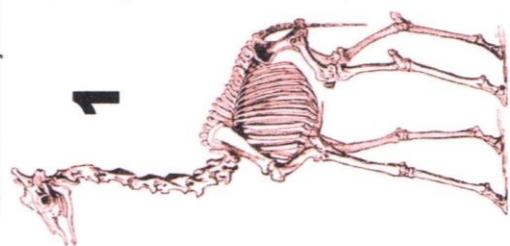
A Respiração é uma atividade realizada para a obtenção de energia.

C Retira nutrientes do ambiente para ajudar no crescimento.

B Reage a estímulos do ambiente como luz, som, calor, eletricidade, movimentos e concentração de gases.

X Todos os seus representantes produzem o próprio alimento.

QUESTÃO 2
 Observe as ilustrações a seguir:







• Você consegue identificar os animais? Escreva os nomes no espaço abaixo.

- 1 mamífero - girafa
- 2 anfíbio - sapo
- 3 peixe - piranha
- 4 invertebrado - cobra
- 5 ave - galinha

• Eles podem ser classificados como:
 Animais Vertebrados Animais invertebrados

• O que esses animais têm em comum?
coluna vertebral

QUESTÃO 3
 Nas figuras abaixo estão ilustrados representantes de diferentes grupos de animais vertebrados. Enumere os parênteses de acordo com as características de cada grupo.

Vivem somente no ambiente aquático, sendo a maior parte marinha. A respiração é branquial. (3)

Presença de muitos ossos, porém resistentes, que lhes dão leveza e permitem voar. (4)

O corpo é parcial ou totalmente revestido por pelos. Possui glândulas mamárias. (5)

Tem quatro pernas. Uma fase da vida na água, pois dependem dela para a reprodução, e outra em terra. Possuem pele nua e, em geral, alimentam-se de insetos. (2)

Rastejam. Possuem pele grossa, que pode apresentar-se com escamas, com placas duras ou com um casco. Alguns são terrestres e há os que passam a vida quase toda na água. (1)







QUESTÃO 4
 Um estudante do 7º ano fez a seguinte lista de características das classes dos Animais Vertebrados. Observe:
Classe A Animais com o corpo coberto de penas. Possuem bico. Colocam ovos com casca dura e sua temperatura não vai variar de acordo com o meio ambiente. Possuem ossos ocós e alguns podem voar.
Classe B Animais com pele lisa. Na fase larval (jovem) estão no ambiente aquático para depois, na fase adulta, passarem para o ambiente terrestre. A temperatura do seu corpo varia de acordo com a do ambiente.
Classe C Animais adaptados ao meio aquático. Na maioria das vezes possuem corpo coberto de escamas. A temperatura do seu corpo varia de acordo com a do ambiente. Possuem nadadeiras.
Classe D Animais com o corpo coberto de pelos. Seus filhotes têm o seu desenvolvimento completo no ventre da fêmea. A temperatura do corpo não varia conforme o ambiente. Possuem glândulas mamárias.
Classe E Animais com o corpo coberto de pele seca e impermeável. Podem apresentar escamas ou carapaças. A temperatura do corpo varia de acordo com a temperatura do ambiente. Auxiliam no controle de pragas que atacam as lavouras ou os grãos armazenados.

No entanto, ele não soube relacionar as características aos nomes dos grupos de vertebrados. Você irá ajudá-lo, marcando a relação correta.

<input checked="" type="checkbox"/> Classe A: Aves	<input type="checkbox"/> Classe A: Peixes	<input type="checkbox"/> Classe A: Mamíferos	<input type="checkbox"/> Classe A: Peixes
<input type="checkbox"/> Classe B: Anfíbios	<input type="checkbox"/> Classe B: Anfíbios	<input type="checkbox"/> Classe B: Peixes	<input type="checkbox"/> Classe B: Répteis
<input type="checkbox"/> Classe C: Peixes	<input type="checkbox"/> Classe C: Anfíbios	<input type="checkbox"/> Classe C: Anfíbios	<input type="checkbox"/> Classe C: Aves
<input type="checkbox"/> Classe D: Mamíferos	<input type="checkbox"/> Classe D: Répteis	<input type="checkbox"/> Classe D: Répteis	<input type="checkbox"/> Classe D: Mamíferos
<input type="checkbox"/> Classe E: Répteis	<input type="checkbox"/> Classe E: Aves	<input type="checkbox"/> Classe E: Mamíferos	<input type="checkbox"/> Classe E: Anfíbios

Figura 39: Atividade avaliativa aplicada ao aluno com BV.

Ao final das etapas, procuramos buscar uma resposta para a pergunta inicial de nossa pesquisa: “O uso do software Boardmaker favorece o ensino de conteúdos sobre Animais Vertebrados para os alunos com Baixa Visão do 7º ano atendidos na SRM por meio da construção de organizadores prévios?”

A princípio, quando comparamos os resultados obtidos nas atividades aplicadas para os alunos sem NEE e com BV, observamos que consiste sim em uma ferramenta em potencial para o ensino de Ciências. No entanto, é imprescindível que associado ao software, o professor tenha em mente que outros elementos são essenciais para êxito nos resultados, como o planejamento, conhecimentos científicos dos conteúdos abordados, uso das TICs como recursos que contribuem para o processo educacional e uma metodologia que possa enriquecer o desenvolvimento das atividades propostas pelo professor, em nosso caso utilizamos o método do quarto excluído de Luria (2013).

Comparamos ainda os resultados da terceira e quarta etapas com os resultados da primeira etapa, na qual observamos que os tipos de conceitos apresentados pelo aluno com BV consistiam em conceitos cotidianos, com a atenção direcionada ao objeto e não no próprio ato de pensar (VYGOTSKY, 2000), sendo estes transformados em conceitos científicos ao longo das etapas.

Para Vygotsky (2000, p. 74), “o aprendizado é uma das principais fontes de conceitos da criança em idade escolar, e é também uma poderosa força que direciona o seu desenvolvimento, determinando o destino de todo o seu desenvolvimento mental”.

Neste sentido, sendo a formação desses dois tipos de conceitos um mesmo processo, as experiências e aprendizagens que ocorrem no cotidiano da criança criam níveis de desenvolvimentos que podem ser ampliados por meio de aprendizados escolares.

Nessas aprendizagens escolares, é válido ao professor considerar as mudanças que as TICs provocam em todos os campos da sociedade, as quais trazem “consequências, sobretudo para a educação, levando as instituições educativas, e conseqüentemente o próprio trabalho docente, a buscarem novos caminhos legitimadores de suas ações” (AZEVEDO, 2008, p. 45).

Assim, surge a necessidade de conhecimentos e atualizações destes como forma de contribuir para o processo educacional de todos os alunos, sem distinções.

4 PRODUTO DA PESQUISA

Como produto da pesquisa elaboramos um guia prático, com informações gerais sobre Educação Especial, destacando os objetivos desta modalidade de ensino, a oferta do AEE, o ambiente SRM, perfil dos profissionais para atuar com os alunos com NEE no Ensino Regular e Educação Especial e Adaptações Curriculares de pequeno porte, com ênfase na operacionalização e estratégias de uso do software Boardmaker para o Ensino de Ciências de Alunos com BV.

O guia prático é voltado aos professores e demais segmentos da comunidade escolar que assim demonstrarem interesse pelo assunto, haja vista que, na atualidade, inclusão escolar não deve ser apenas de interesse dos professores que atuam com os alunos público-alvo da Educação Especial, mas de todos os profissionais e instâncias da sociedade que de forma direta e indireta são responsáveis pela formação acadêmica e pessoal dos alunos matriculados nas redes de ensino, sejam eles com ou sem NEEs.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma grande preocupação dos professores na atualidade, diante da revolução tecnológica presente em todas as áreas da sociedade, é fazer com que todos os alunos prestem atenção, se interessem pelos conteúdos e se esforcem para aprender.

Para Montero e Tapia (2004), percebe-se que muitos alunos começam prestando atenção à explicação ou à atividade, mas à medida que encontram dificuldades vão se distraindo e deixando de realizar tal tarefa.

A inserção das TICs no âmbito educacional, diante da nova realidade, não pode ser deixada de lado. No entanto, não para informatizar os processos de ensino já existentes, que para Valente (2001) tem facilitado a implantação dos computadores na escola, haja vista que não abala a dinâmica por ela adotada e não exige muito investimento na formação do professor, pois basta ser treinado nas técnicas de uso de diferentes softwares educacionais.

Por outro ângulo, para além da informatização do ensino, a inserção das TICs apresenta grandes desafios na construção do conhecimento, cabendo ao professor, além de conhecimentos técnicos, compreender as tecnologias como novas formas de representar o conhecimento. Para isso, ele deve estar preparado para integrar estas ferramentas em sua prática pedagógica visando atender os objetivos educacionais da disciplina ministrada.

Numa perspectiva de inclusão, nos dias atuais obrigatória em todos os sistemas e modalidades de ensino, é essencial conhecer o público a quem se destina o ensino. No caso específico da Educação Especial, a qual se insere na Educação Inclusiva, o professor deve ter um cuidado especial ao utilizar as TICs, considerando as especificidades de cada aluno desta modalidade de ensino.

O AEE é uma das atividades desenvolvidas na SRM direcionadas aos alunos com NEEs, dentre estes os alunos com BV, como forma de promover a sua autonomia em situações de aprendizagens.

Através dos estudos que realizamos nesta pesquisa, constatamos que os softwares educacionais, em especial o Boardmaker, contribuem significativamente para o desenvolvimento de habilidades que favorecem o aprendizado desses alunos em Ciências, foco de nosso estudo, tanto na oferta do AEE/Educação Especial, como no Ensino Regular.

Assim sendo, propomos nesta pesquisa trabalhar a aplicabilidade dessa ferramenta de apoio didático e pedagógico para o aluno com BV aliada ao método do quarto excluído, fundamentada na TAS defendida por Ausubel, explorando o conteúdo Animais Vertebrados.

É importante frisar que o conteúdo apresentado na pesquisa é de grande relevância para o aluno, pois por meio dos conhecimentos adquiridos ele poderá observar, descrever e comparar animais em diferentes ambientes, entendendo os procedimentos de classificações de seus diferentes grupos, bem como relacionando suas características ao ambiente em que vivem.

Desenvolvemos atividades relacionadas ao conteúdo a partir de uma sequência didática com o intuito de transformar os conhecimentos cotidianos ou espontâneos em conhecimentos científicos (VYGOTSKY, 2000).

Quanto ao método do quarto excluído de Luria (2013), aplicado para o aluno com BV, é uma possibilidade de estimular a sua aprendizagem, permitindo a evolução dos seus conhecimentos prévios e a construção de novos conceitos.

Dessa forma, para desenvolver a pesquisa com o aluno com BV, elaboramos pranchas com base no método, envolvendo conversas com este e a aplicação do instrumento de investigação, o qual caracteriza mais propriamente dito o método, que é a apresentação de quatro objetos/informações, três dos quais pertencem a uma mesma categoria e o quarto a outra (SENA, 2011).

Notamos que a TAS teve elevada importância na pesquisa, como forma de enriquecer o trabalho docente. Para esta teoria, os conhecimentos prévios são determinantes para novas aprendizagens, quando estes não existem na estrutura cognitiva do aluno, faz-se uso dos organizadores prévios, de forma expositiva ou comparativa.

Em nossa pesquisa, trabalhamos numa perspectiva de construir organizadores prévios na estrutura cognitiva do aluno com BV nas formas expositiva e comparativa, de maneira que servissem de ponte entre os conhecimentos que ele tem ou que deveria ter e os novos conhecimentos trabalhados em sala de aula.

Para verificarmos se houve de fato a construção de organizadores prévios, aplicamos uma atividade avaliativa no Ensino Regular com o intuito de observar os conhecimentos prévios do aluno em relação ao demais, tendo como ponto de partida para as análises os dados da avaliação diagnóstica, na qual ele não apresentou

estes conhecimentos ou os conhecimentos apresentados não tinham organização sistemática.

Após a aplicação da sequência didática, observamos que os conhecimentos prévios, antes não detectados em sua estrutura cognitiva, passaram a ser percebidos, tanto na realização das atividades avaliativas quanto em suas falas, onde pôde demonstrar conhecimentos mais elaborados acerca do assunto.

No desenvolvimento das atividades avaliativas, principalmente aquelas realizadas na sala de aula do Ensino Regular, percebemos que os alunos têm determinados conhecimentos acerca dos conteúdos apresentados, mas sentem dificuldades acentuadas na execução das atividades, principalmente daquelas que exigem níveis mais elevados de atenção, respondendo-as, muitas vezes, aleatoriamente.

Esse fato ficou claro na quarta etapa, pois ao perceber a agilidade de alguns alunos na entrega das atividades avaliativas, a professora pesquisadora sugeriu que antes da entrega relessem as questões como forma de verificar as respostas atentamente, o que fez com que alunos posicionados para entregar as atividades voltassem aos seus assentos e atendessem ao pedido.

Nas análises dos questionários, foi possível perceber questões rasuradas, respondidas anteriormente de forma errada, com destaque para as questões 1 e 4 (figura 41), as quais exigiam um pouco mais de atenção em sua execução.

Os resultados a que chegamos com a análise dos dados levantados confirmam que o software Boardmaker, aliado a estratégias de ensino e fundamentado em uma teoria educacional, consiste em um elemento valorizador das práticas pedagógicas voltadas aos alunos com BV.

Observamos ainda que a formação docente é fator imprescindível na usabilidade de estratégias e recursos que visem o desenvolvimento cognitivo dos alunos, sejam eles com ou sem NEE. A partir dela o profissional poderá adotar práticas de ensino que favorecerão o seu fazer pedagógico e assim trabalhar com as diversas informações ou conhecimentos prévios que os alunos trazem de seu cotidiano.

A pesquisa sobre o software Boardmaker e o método do quarto excluído no Ensino de Ciências para alunos com BV, fundamentada na TAS de Ausubel é início de uma jornada maior, mas que timidamente já mostra alguns resultados.

Como resultado da pesquisa aqui apresentada, já está sendo inserido em propostas de ensino na escola pesquisada um projeto de intervenção em uma turma de 5º ano, na qual se encontram matriculados três alunos com NEEs, sendo o software e o método do quarto excluído utilizados de forma alternada em atividades no Ensino Regular, visando o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, leituras, organização de ideias, compreensão e interpretação de textos, socialização de conhecimentos entre alunos por meio de discussões e atividades em equipe, entre outras.

As atividades desenvolvidas no projeto contemplarão todas as disciplinas. Serão utilizados como ponto de partida os conhecimentos prévios desses alunos, inserindo dessa forma a teoria adotada nesta pesquisa no projeto de intervenção.

As etapas da proposta implantada na escola seguem a mesma ordem da pesquisa aqui apresentada, exceto a quarta etapa, uma vez que será totalmente desenvolvida no Ensino Regular.

Como parte da pesquisa apresentada, a pesquisadora realizou duas palestras: na primeira, realizada no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Roraima/UFRR, teve a oportunidade de apresentar informações gerais sobre Educação Inclusiva e a proposta de uso do software com o método do quarto excluído em atividades de ensino no Ensino Regular e Educação Especial, surgindo, por parte da coordenação pedagógica e alguns professores, o interesse em um curso para os professores das duas modalidades de ensino sobre a operacionalização do software Boardmaker e a elaboração de atividades específicas para alunos com NEEs.

Na segunda palestra, realizada na escola pesquisada, a pesquisadora teve a oportunidade de apresentar informações gerais sobre Educação Inclusiva e Educação Especial, bem como o trabalho realizado na SRM da instituição, abordando principalmente o uso das TICs para os alunos do AEE com destaque para o software Boardmaker.

Diante das experiências vivenciadas com os estudos, acreditamos que levar alguém a aprender algo é o principal objetivo da pesquisa científica. Ela deve gerar conhecimentos. Dessa forma, os conhecimentos aqui adquiridos, nesta perspectiva, poderão gerar novos conhecimentos por parte dos pesquisadores em outros profissionais e assim poder contribuir para o trabalho docente através do uso de recursos e estratégias explanados no decorrer do trabalho aqui apresentado.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. Elizabeth Bianconcini de. **Prática e formação de professores na integração de mídias. Prática pedagógica e formação de professores com projetos: articulação entre conhecimentos, tecnologias e mídias.** Brasília: Ministério da Educação, 2005.
- AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional.** Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva.** 1ª. edição. Tradução: Lígia Teopisto. Plátano Edições Técnicas, 2003.
- AZEVEDO, J. **Educação tecnológica.** Rio Tinto: Edições Asa, 2008.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Tradução: Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BECKER, Mirian Mirna. **A mobilização da atenção por meio da produção de vídeos e a construção de conhecimentos em ciências no Ensino Fundamental.** Dissertação de Mestrado: UERR, 2014.
- BEHRENS, Marilda. **Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente.** In: BEHRENS, Marilda A.; MASETTO, Marcos T; MORAN, José M. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas: Papirus, 2000.
- BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2010.
- BOARDMAKER SOFTWARE FAMILY USER'S GUIDE VERSION 6. **Manual do Usuário.** Tradução: José Carlos Tonolli. Revisão: Rita Bersch. Porto Alegre: Mayer Johnson, 2009.
- BONANDO, Paulo Antônio. **Ensino de Ciências nas séries iniciais do 1º. grau – descrição e análise de um programa de ensino e assessoria ao professor.** Dissertação de Mestrado. UFSCar, 1994. 147p.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** São Paulo: Editora Saraiva, 1998a.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998b.
- _____. **Projeto Escola Viva - Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola - Alunos com necessidades educacionais especiais.** Brasília: MEC/SEESP, 2000.
- _____. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica.** RESOLUÇÃO CNE/CEB Nº 2. Brasília: MEC, 2001.

_____. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília: MEC, 2008.

_____. **Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial.** Res. nº. 4. Brasília: MEC/SEESP, 2009.

_____. **A Educação especial na Perspectiva da Inclusão Escolar.** Brasília: MEC, 2010.

_____. **Decreto nº. 7611.** Brasília: MEC/SEESP, 2011.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9394/96, Redação dada pela Lei nº 12.796.** Brasília: MEC, 2013.

CARVALHO, Rosita E. **Removendo barreiras para a aprendizagem.** In: **BRASIL. Ministério da Educação Secretaria de Educação a Distância.** Salto para o Futuro: Educação Especial: tendências atuais. Série de Estudos, v.9, p.59-66. Brasília: SEED, 1999.

COLL, C; *et al.* **O construtivismo na sala de aula.** 3 ed. São Paulo: Ática, 1997.

COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. **Desenvolvimento Psicológico e Educação: Necessidades Educativas Especiais e Aprendizagem Escolar.** Porto Alegre: ArtMed: 1995.

COMENIUS, J. A. (1966). **Didáctica Magna: Tratado da Arte Universal de Ensinar tudo a todos.** Fundação CalousteGulbenkian, Lisboa. Disponível em: <http://www.ebooksbrasil.org/eLibris/didaticamagna>. <Acesso em: 10/01/2015>

CORBUM, P. **Informática na educação.** Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos editora Ltda, 1988.

CORTELAZZO, Iolanda. (2013). **As TICs na prática pedagógica.** Disponível em: <http://educador.brasilecola.com/trabalho-docente>.<Acesso: 04/09/2014>

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos.** São Paulo: Cortez, 2011. Coleção Docência em Formação.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

DEPRESBITERIS, Léa. **O desafio da avaliação da aprendizagem: dos fundamentos a uma proposta inovadora.** São Paulo, EPU, 1989.

DIEHL, A. Antonio. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas.** São Paulo: Prentice Hall, 2004.

DOMINGUES, Celma dos Anjos *et al.* **A Educação especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: os alunos com deficiência visual.** Brasília: MEC/SEESP. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010. v. 3. Coleção A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar.

DUCATTI-SILVA, K. C. **A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais.** Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília: SP, 2005.

ESPAÑA. **Declaração de Salamanca: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais.** Salamanca: Espanha, 1994.

FLOR, Damaris; CARVALHO, Terezinha A. P. **Neurociência para educador: coletânea de subsídios para alfabetização neurocientífica.** São Paulo: Baraúna, 2011.

FOLLADOR, Dolores. **Tecnologias e tratamento da informação.** Curitiba: IBPEX, 2007.

FREIRE, Fernanda M. P.; PRADO, Maria E. B. B. (1998) **Revisitando o Processo de Formação de Professores na área de Informática na Educação especial.** Anais do II Encuentro Mundial de Educación Especial y Preescolar, II Conferência Latinoamericana de Educación Inicial y Preescolar: “Infancia y Educación”. Havana, Cuba (p. 121). Disponível em: <http://www.proinfo.gov.br/upload/biblioteca.cgd/197.<Acesso em 01/10/2014>>

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

GABRIEL, Gilvete de Lima. **Narrativa autobiográfica como prática de formação continuada e de atualização de si: os grupos-referência e o grupo reflexivo na mediação da constituição identitária do docente.** 1. Ed. Curitiba, PR: CRV, 2011.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da práxis.** São Paulo: Cortez, 1998.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Marta. **Deficiência Visual.** Cadernos da TV Escola. Nº. 1. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000.

GOWDAY, Demétrio; MARTINS, Eduardo. **Ciências Novo Pensar. Edição renovada: seres vivos.** 7º ano. 1. Ed. São Paulo: FTD, 2012.

HOFFMANN, Jussara. **O Jogo do Contrário em Avaliação.** 4ª ED. Porto Alegre: Mediação, 2008.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: Formar-se para a mudança e a incerteza**. 3 ed. Coleção Questões de Nossa Época, v. 77. São Paulo: Cortez, 2002.

LURIA, Alexander R. **Desenvolvimento Cognitivo: seus fundamentos culturais e sociais**. A. R. Luria; Tradução de Fernando Limongeli Gurgueira. 7. ed. São Paulo: Ícone, 2013.

MANTOAN, Maria Teresa E. **O verde não é o azul listado de amarelo: considerações sobre o uso da tecnologia na educação/reabilitação de pessoas com deficiência**. Espaço informativo técnico-científico do INES, Rio de Janeiro, n. 13, jan-jun, 2000, p. 55-60. Disponível em <http://www.bancodeescola.com/verde.htm>. <Acesso em 04/01/2015.

MARCONI, M. A; LAKATOS. E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MASINI, Elcie F. S.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos**. SP: Vetor, 2008.

MONTERO, Ignacio; TAPIA, Jesús Alonso. **Orientação Motivacional e Estratégias Motivadoras na Aprendizagem Escolar**. In: COLL, César (org). **Desenvolvimento Psicológico e Educação**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 13. ed. Campinas: Papirus, 2007.

MOREIRA, Marcos Antonio. **A teoria da Aprendizagem Significativa e sua Implementação em Sala de Aula**. UnB: Brasília, 2006.

_____. **Metodologia de Pesquisa em Ensino**. São Paulo: LF, 2011a.

_____. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 2011b.

_____. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais**. Porto Alegre: UFRGS, 2013.

NETO, Albertina da Igreja. **O uso das TIC nas Escolas do 1º Ciclo do ensino Básico do Distrito de Bragança**. Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança, Bragança (Tese de Mestrado): Portugal, 2010.

NÓVOA, António. **O professor pesquisador e reflexivo**. Entrevista concedida em 13/09/2001. Disponível em <http://www.tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo>. <Acesso em 04/01/2014>.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Guidance Note DisabilityandDevelopment for EU Delegationsand Services**, 2003. Disponível em: www.governoeletronico.gov.br <Acesso em 20/12/2014>

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. **O ensino de Ciências nas séries iniciais e a formação do professor nas instituições públicas paulistas.** I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia: UTFPR, 2009.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: ARTMED, 2000.

PIMENTA, Selma Garrido. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito.** São Paulo: Cortez, 2005.

PINTO, M. **Práticas Educativas numa Sociedade Global.** Rio Tinto: Ed. Asa, 2000.

PONTE, J.; SERRAZINA, L. **As Novas Tecnologias na Formação Inicial de Professores.** 1998. Disponível em: <http://www.giase.min-edu.pt/nonio/estudos>.<Acesso em 07/10/2014>.

POZO, J. I.; GOMÉZ CRESPO, M. Á. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** Tradução: Naila Freitas. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PROINFO: Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional. **Introdução à educação digital: caderno de estudo e prática.** Brasília: MEC/SEED, 2008.

RAPOLI, Edilene Aparecida; *et al.* **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: a escola comum inclusiva.** Brasília: MEC/SEESP. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010. v. 1. Coleção A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar.

REVISTA SUPER INTERESSANTE. **Mula é filha problemática de égua com jumento.** SP: Abril, ed. 118. Disponível em: superinteressante.abril.com.br < Acesso em 15/03/2015 >

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas.** S. Paulo: Atlas, 1999.

ROMANOWSKI, Joana Paulin. **Formação e profissionalização docente.** Curitiba: Editora IBPEX, 2007.

RORAIMA. **Diretrizes para a Educação Especial no Sistema Estadual de Educação de Roraima.** Resolução CEE/RR Nº 07/09. Boa Vista: CEE/RR, 2009.

SÁ, Elizabet D. de; CAMPOS, Izilda M. de; SILVA, Myrian B. C. **Deficiência Visual: Formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado.** São Paulo: MEC/SEESP, 2007.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernandes; LÚCIO. Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa.** 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2012.

SANDHOLTZ, J. H; RINGSTAFF, C.; DWYER, D. C. **Ensinando com tecnologia: criando salas de aula centradas nos alunos.** Porto Alegre: ArtMed, 1997.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. 3. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SENA, Cláudia P. P. **A mediação no processo de construção e representação de conhecimentos em deficientes visuais**. Revista Ciências e Cognição. Vol. 16, 2011. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/> <Acesso em 09/01/2015>

SILVEIRA, Estevan L. da; *et al.* **Análise do conteúdo de zoologia de vertebrados em livros didáticos aprovados pelo PNLEM 2009**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Vol. 13, n. 1, 2013.

SILVEIRA, Everaldo; MIOLA, Rudiney José. **Professor pesquisador em educação matemática**. Curitiba: Editora IBPEX, 2008.

SOUSA, Sílvia C. C. (2006) **A integração das TIC nas aulas de matemática: perspectivas de um grupo de professores do 1.º, 2.º e 3.º ciclos do ensino básico**. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream>. Acesso em 04/01/2015.

STAINBACK, S; STAINBACK, W. **Inclusão: um guia para educadores**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação: Novas Ferramentas Pedagógicas para o Professor na Atualidade**. 9. Ed. São Paulo: Érica, 2012.

TEIXEIRA, F. M. **Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais**. Ensaio, Belo Horizonte, v.8, n. 2, p. 121-132, 2006.

VALENTE, José Armando (Org.). **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação**. Campinas: NIED/UNICAMP, 1993.

_____. **Aprendendo para a Vida: o uso da informática na educação especial**. In: FREIRE, Fernanda Maria Pereira; VALENTE, José Armando. (Orgs.). *Aprendendo para a vida: os computadores na sala de aula*. São Paulo: Cortez, 2001.

VESCE, Gabriela E. P. **Softwares Educacionais** (2012). Disponível em: <http://www.infoescola.com/informatica/softwares-educ> <Acesso em 05/01/2015>

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

_____. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

WEISSMANN, Hilda. **Didática das Ciências Naturais: Contribuições e Reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, Antoni. **A função social do ensino e a concepção sobre os processos de aprendizagem: instrumentos de análise**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ANEXOS

ANEXO I: SEQUÊNCIA DIDÁTICA

ESCOLA ESTADUAL VITÓRIA MOTA CRUZ
SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS
ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

JUSTIFICATIVA:

Com esta sequência didática pretendemos que o estudante com Baixa Visão aprenda Ciências de um modo significativo e relevante. Temos como ponto de partida os seus conhecimentos prévios relacionados aos conteúdos para então trabalhar as dificuldades que precisam ser superadas. Para isso, utilizaremos estratégias que auxiliam na aquisição do conhecimento científico como um produto espontâneo e natural da interação com o mundo dos objetos, resultando na apropriação do conhecimento, elaboração de definições, questionamentos e conclusões, por meio de um processo de construção da autonomia que deterá por meio das leituras, pesquisas, observações e socialização.

ÁREA DE CONHECIMENTO: Ciências

ENSINO FUNDAMENTAL II: 7º ano

CONTEÚDOS:

- Seres vivos;
- Animais vertebrados: mamíferos, aves, peixes, anfíbios e répteis.

OBJETIVOS:

- Reconhecer um ser vivo por meio de suas principais características: metabolismo, movimento, reatividade, crescimento, reprodução e organização;
- Compreender que os animais são classificados por características em comum;
- Conhecer a estrutura e dar exemplos de representantes de mamíferos, aves, peixes, anfíbios e répteis.

PÚBLICO-ALVO:

- Estudante com Baixa Visão atendido na SRM da EEVMC.

LIVRO BASE:

- Ciências Novo Pensar – Edição Renovada: Seres Vivos, 7º ano. São Paulo: FTD, 2012.

TEMPO ESTIMADO:

- Meses: Março, abril, maio e junho/2015.

MATERIAL NECESSÁRIO:

- Computador, *internet*, cd de programas com software Boardmaker, livros e revistas.