



SEÇÃO DOSSIÊ TEMÁTICO

Ensino de Ciências para alunos com deficiência visual: relatos de experiência

Science teaching for visually impaired students: experience reports

Josana Carla Gomes Silva¹

Júlia Lins Benedito de Azevedo²

Valquíria Perassolo³

Rosimeire Maria Orlando⁴

RESUMO

Em alguns momentos, alunos com deficiência visual podem apresentar déficits de aprendizagem em decorrência da falta de estímulos. Dessa maneira o fazer docente necessita estimular os sentidos remanescentes deles para que construam conceitos em torno dos processos de ensino e de aprendizagem. O objetivo deste trabalho foi relatar experiências no ensino de Ciências a alunos com deficiência visual no Ensino Fundamental, em classe multisseriada em instituição sem fins lucrativos, e na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Para tanto, o relato de experiência foi utilizado como meio de difundir as experiências docentes de três professoras em níveis de ensino diferentes para divulgar práticas positivas. Os relatos demonstram que é possível trabalhar conceitos de Ciências com alunos com deficiência visual de diferentes idades a partir do auxílio de recursos didáticos, que auxiliam os alunos a construir conceitos e imagens mentais a partir de atividades lúdicas que estimulam seus sentidos. Espera-se, com este trabalho, que outros professores possam se apropriar de estratégias diversificadas no ensino de Ciências para alunos com deficiência visual e incorporá-las em sala de aula.

Palavras-chave: Educação Especial. Ensino de Ciências. Deficiência Visual.

ABSTRACT

At times, visually impaired students may have learning deficits due to lack of stimuli. In this way, teaching needs to stimulate their remaining senses so that they build concepts around the teaching and learning processes. The objective of this work was to report experiences in teaching Science to visually impaired students in Elementary School, at a non-profit institution's multigrade class, and in Youth and Adult Education (EJA). For that, the experience report was used to disseminate three teachers at different teaching levels experiences in order to also disseminate positive practices. The reports demonstrate that it is possible to work on science concepts with visually impaired students of different ages with

1 Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – São Carlos, SP, Brasil
Mestra em Educação Especial pela UFSCar
E-mail: josanacarla.silva@hotmail.com

2 Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – São Carlos, SP, Brasil
Graduanda em Educação Especial pela UFSCar
E-mail: contato.julialinsazevedo@gmail.com

3 Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – São Carlos, SP, Brasil
Mestra em Educação pela Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)
E-mail: biossolo@hotmail.com

4 Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – São Carlos, SP, Brasil
Doutora em Educação Escolar pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)
E-mail: meire_orlando@ufscar.br



the aid of didactic resources, which helps students to build concepts and mental images from playful activities that stimulate their senses. With this work, hopefully other teachers will be able to appropriate diversified strategies in Science teaching to visually impaired students and to incorporate them into the classroom.

Keywords: Special Education. Science Teaching. Visual Impairment.

Introdução

O presente artigo trata do relato de experiência de três professoras com o ensino de Ciências para alunos cegos em diferentes níveis educacionais, abordando diversos conteúdos da disciplina e as dificuldades e possibilidades de cada realidade.

A deficiência visual pode ser dividida em duas categorias, congênita e adquirida, sendo relevante descobrir a idade e causa da perda visual para compreensão do processo de desenvolvimento da pessoa. Este se dá de maneiras diversas a depender do círculo social do indivíduo e da abordagem adotada em sua criação, uma vez que começa a se estruturar desde o nascimento, a partir das habilidades de exploração e das influências do seu ambiente (CUNHA; ENUMO, 2003).

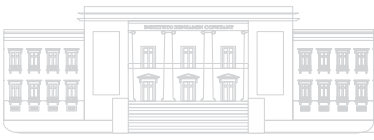
Para Melo (1991), a deficiência visual pode ser definida por perdas parciais (baixa visão e visão subnormal), que mesmo após a melhor correção óptica ou cirúrgica ainda limitam o desempenho normal da visão, ou totais (cegueira). O Decreto nº 5.296, de dezembro de 2004, no “Capítulo II, Do Atendimento Prioritário”, define:

Art. 5º [...]

c) Deficiência visual: cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°, ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 2004, p. 1).

A Lei nº 14.126, de 2021, complementa e classifica a visão monocular como deficiência sensorial, do tipo visual, que até então não era considerada.

Quanto ao aluno com deficiência visual, é importante identificar e classificar a acuidade visual para que não haja déficits no seu desenvolvimento e educação, considerando as diferentes estratégias e formas de aprendizado de cada um. Para alunos com cegueira, segundo Bruno (1997, p. 7), na “[...] ausência total de visão até perda total de luz, o processo de aprendizagem se dará através da integração dos sentidos: tátil-cinestésico-auditivo-olfativo-



gustativo, utilizando o Sistema Braille, como meio principal de leitura e escrita”. Do mesmo modo, Alves (2006, p. 27-28) orienta a “[...] adaptar a transcrição de materiais, Braille/tinta, tinta/ Braille, e produzir gravação sonora de textos; [...] realizar adaptação de gráficos, mapas, tabelas e outros materiais didáticos para uso de alunos cegos”.

Já na ocorrência de baixa visão, para Amiralian (2004), existem dois problemas que afetam diretamente esses alunos que trazem dificuldade para sua educação e organização de personalidade: falta de identificação desses alunos como pessoas com baixa visão e deslocamento de seu déficit para outras áreas. O primeiro leva a questionamentos relacionados à falta de visão (cegueira) ou à falta de vontade e incapacidade intelectual. De acordo com a autora (AMIRALIAN, 2004, p. 22), é muito difícil compreender “[...] limitações que variam não só em relação à acuidade visual, mas também, em relação ao campo visual, à sensibilidade aos contrastes, à adaptação à luz e ao escuro, à percepção de cores e principalmente, à eficácia no uso da visão”.

É importante ressaltar que a inclusão se faz necessária não apenas no âmbito escolar, mas em todas as esferas da sociedade. O professor, nesse sentido, deve ser um profissional aberto a novas experiências, buscando constantemente melhorar sua prática em sala de aula a fim de ser um agente transformador no que diz respeito à educação. Para que a inclusão aconteça não podemos pensar apenas em uma arquitetura adequada para receber esse aluno na escola, mas sim na formação de professores que os faça se sentirem seguros em ensinar, adaptar materiais e utilizar novas metodologias de modo que seus estudantes aprendam.

Lima (2010, p. 4) evidencia que “[...] no cotidiano escolar, o professor é o profissional que mais está envolvido com as crianças em situação de inclusão. Cabe a ele a responsabilidade maior pela educação e inserção da criança no contexto socioeducativo”. Ainda, segundo a autora, (LIMA, 2010, p. 4) “[...] a escola inclusiva deve atender ao princípio de aceitação das diferenças, de valorização do outro e da convivência dentro da diversidade pela cooperação”. Fica claro que uma sociedade inclusiva é aquela que valoriza a diversidade humana e fortalece a aceitação das diferenças individuais. Assim, aprendemos a conviver, contribuir e construir juntos um mundo de oportunidade reais e não obrigatoriamente iguais para todos (ADIRON, 2012).

A inclusão de alunos que são Público-alvo da Educação Especial (PAEE) no sistema regular de ensino está baseada na perspectiva de educação para todos, pois, ao realizar as adaptações pedagógicas para um aluno PAEE, levamos em consideração as distintas formas de



aprender e de ensinar. Além disso, pensamos em uma maneira de desenvolver suas potencialidades, buscando a qualidade do ensino para todos, independentemente de terem ou não deficiência (VILLELA; LOPES; GUERREIRO, 2013). Por isso, de acordo com Maior (2011, p. 1), “[...] o professor precisa estar preparado para lidar com a diversidade encontrada em sala de aula, ele deve ser capacitado para uma educação com foco nos direitos humanos, na responsabilidade coletiva e na promoção da cidadania”.

Diante das discussões sobre como se caracteriza a deficiência visual e o papel do professor para que a inclusão aconteça, é fundamental compreender como o aluno se comporta e quais são suas necessidades e potencialidades, de modo a trabalhá-las para que ele tenha um ganho educacional satisfatório. Visando esse fim, o presente texto tem como objetivo relatar experiências no ensino de Ciências a alunos com deficiência visual no Ensino Fundamental, em classe multisseriada e na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

2 Desenvolvimento

O trabalho apresenta Relatos de Experiências (RE), que, de acordo com Mussi, Flores e Almeida (2021), se configuram como importante meio de contribuição na produção de conhecimentos, possibilitando que experiências no campo escolar/educacional possam ser difundidas e discutidas. Embora o RE não seja um texto científico, pois suas estruturas se diferem, aquele possibilita que a sociedade acesse e compreenda questões variadas. Posto isso, compreendemos que o RE é um importante componente de formação acadêmica e profissional, uma vez que muitos professores podem ter acesso a experiências bem sucedidas e, assim, analisar de modo crítico as melhores estratégias que favorecem sua prática docente, incluindo as experiências relatadas em suas salas de aulas.

Neste tópico descreveremos os relatos de experiência de três professoras no que diz respeito a atividades de Ciências que foram realizadas em turmas com alunos com deficiência visual. Os relatos se referem à prática educacional em contexto de estágio docente e docência, realizados por uma professora PEB1 (professor de educação básica 1) (UFSCar), uma estudante de Educação Especial (UFSCar), e uma professora de Biologia e estudante de Mestrado (UFMT). As respectivas formações são referentes ao momento em que as atividades foram realizadas. O Quadro 1 apresenta a caracterização das professoras.



Quadro 1. Caracterização das professoras

	RE 1	RE 2	RE 3
Formação	Estudante de graduação em Educação Especial	Graduação em Letras e estudante de graduação em Educação Especial	Graduação em Biologia e Mestranda em Educação
Condição em que aplicou a atividade e se deu o RE	Professora PEB1*	Professora estagiária	Professora Regente
Local do RE	Cidade de pequeno porte em São Paulo	Cidade de médio porte em São Paulo	Cidade de pequeno porte em Mato Grosso
Nível de ensino	3º Ano do Ensino Fundamental	3º ao 7º Ano do Ensino Fundamental	2º Ano do 2º Segmento da EJA
Tipo de Instituição	Pública Estadual	Instituição sem fins lucrativos	Pública Estadual

Fonte: Elaboração própria (2022).

Nota: *Professor de Educação Básica 1.

As atividades aqui relatadas serão apresentadas nos próximos tópicos, divididas em três partes: (i) relato de experiência no Ensino Fundamental: animais vertebrados e invertebrados e a classificação zoológica; (ii) relato de experiência em classe multisseriada em instituição sem fins lucrativos: planeta Terra e vulcões; e (iii) relato de experiência na Educação de Jovens e Adultos (EJA): confecção de lâminas e utilização de microscópio, fermentação química, biológica e láctica.

2.1 Relato de Experiência no Ensino Fundamental: animais vertebrados e invertebrados e a classificação zoológica

O seguinte relato ocorreu em uma cidade de pequeno porte no estado de São Paulo. As atividades foram desenvolvidas junto a um aluno com cegueira congênita de oito anos de idade, regularmente matriculado no terceiro ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola estadual do estado de São Paulo no primeiro semestre de 2022.

Foram apresentadas à classe as atividades da disciplina de Ciências que abordam o tema de animais vertebrados e invertebrados, buscando explicar e classificar grupos de animais como: vertebrados, invertebrados, felinos, répteis, animais com pelos, escamas ou penas. O material disponível para trabalhar com os alunos foi o livro interdisciplinar *Ápis*, página 76, que utiliza de recursos visuais como apoio educacional. A Figura 1 demonstra a sugestão da atividade do livro didático, que propõe uma discussão geral da turma, usando imagens como apoio e exemplificação, de modo que os alunos compreendam a temática.

Figura 1. Orientações didáticas do livro

Orientações didáticas

Sugerimos aproveitar o momento para que os estudantes listem características dos animais citados, como presença de nadadeiras, se respiram embaixo da água ou não, se são dulcícolas ou marinhos, etc.

Sugerimos iniciar a atividade perguntando aos estudantes a que tipo de animal pertencem as estruturas apresentadas na atividade 1. Mesmo que os estudantes não respondam com exatidão, espera-se que eles reconheçam que se trata de um peixe, de um mamífero e de uma ave.

Após finalizar a atividade 2, comente que muitos animais apresentam estruturas de sustentação e que os vertebrados, por exemplo, apresentam esqueleto com crânio e coluna vertebral.

Fonte: NIGRO, CHARLIER e SIMELLI, 2019, p. 76.

A Figura 2 apresenta a imagem da estrutura óssea de um peixe, a qual foi utilizada durante a aula para exemplificar a presença de coluna vertebral e crânio em animais vertebrados.

Figura 2. Atividade do livro didático Ápis, página 76

- 1** Observe as fotografias de esqueletos de alguns animais vertebrados. Localize, em cada um deles, o crânio e a coluna vertebral, como foi feito abaixo com o pinguim.



Fonte: NIGRO, CHARLIER e SIMELLI, 2019, p. 76.

Assim, foram desenvolvidos recursos narrativos e táteis que objetivaram a inclusão do aluno cego e sua maior compreensão sobre o assunto. Enquanto recursos narrativos, a educadora especial buscou fazer com o aluno o levantamento de suas experiências e memórias táteis com animais, utilizando perguntas como: "você já conheceu um peixe?", "se lembra da textura dele?", "o que pode me falar sobre animais com pelos?". As respostas obtidas foram de

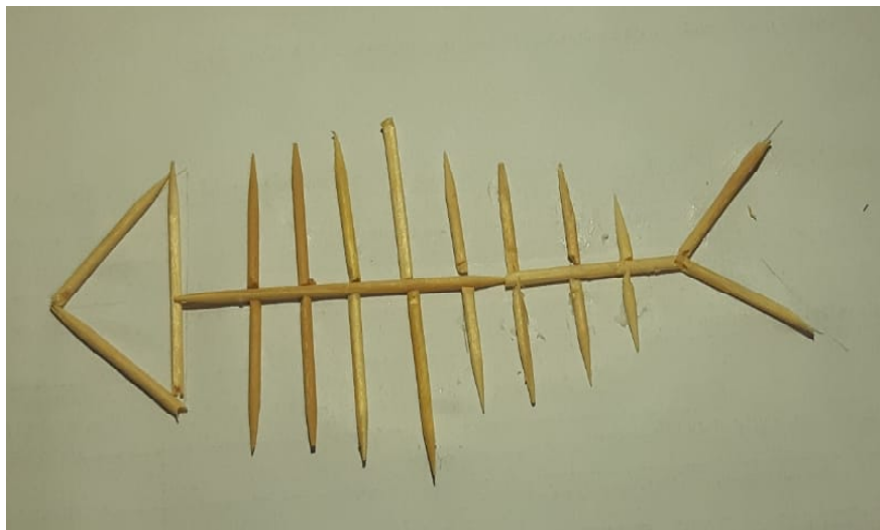


que ele praticava pescaria com os familiares e tinha como animais de estimação um gato e um cachorro, e que a textura do peixe era diferente destes, pois tinha escamas e não pelos. Quanto a isso, Fromm (1967, p. 28-29, tradução nossa) indica que “todos os processos, sentimentos e pensamentos da vida se transformam em coisas. A memória e não a experiência” (apud FREIRE, 1996, p. 61).

Desse modo, a experiência que o aluno possuía foi o ponto de partida utilizado para que a discussão proposta no livro didático ocorresse, tornando possível que ele compreendesse as diferenças entre as texturas de diferentes animais. Isso foi possível graças a situações já experienciadas por ele durante a pescaria com sua família generalizadas a diferentes contextos.

Enquanto recurso tátil, foi desenvolvida a estrutura óssea de um peixe (espinha de peixe) com palitos de dente para exemplificar animais vertebrados e compreender que estes possuem coluna e crânio, entendidos pelo aluno como “cabeça e coluna”. A Figura 3 apresenta a maquete da espinha de um peixe utilizada.

Figura 3. Representação da estrutura óssea de um peixe, feito com palitos de madeira e colados em folha de papel



Fonte: Acervo pessoal.

Foi realizada uma avaliação diagnóstica para averiguar os conhecimentos prévios do aluno a respeito do assunto. Posteriormente, foi realizada a avaliação contínua durante toda a atividade. Os requisitos avaliados foram: a participação do estudante, se ele conseguia nomear os itens tratados na aula anterior, se havia entendido os conceitos explicados e se conseguia responder a perguntas relacionadas ao conteúdo como “quais são as características de um animal vertebrado?”. Também foram consideradas suas observações e questionamentos levantados durante a discussão, como os apontamentos sobre as diversas texturas.



Os registros no livro foram feitos pela educadora especial baseada nas respostas dadas pelo aluno ao mesmo tempo que ela verificava se ele tinha assimilado o conteúdo. As atividades desenvolvidas em sala, quando limitadas ao uso de material didático não adaptado, como o livro didático comum, pressupõem que serão realizadas oralmente e com o apoio visual do conteúdo, e espera-se que a turma compreenda o que puder. Para o aluno cego, em especial crianças, essas práticas apresentam diversos empecilhos para além da quantidade de imagens presentes nelas. Para Masini (1997, p. 35-36):

No caso do deficiente visual, por exemplo, ele tem a possibilidade de organizar os dados, como qualquer pessoa, e estar aberto para o mundo, em seu próprio modo de perceber e de relacionar-se [...], o que não se pode desconhecer é que o deficiente visual tem uma dialética diferente, devido ao conteúdo – que não é visual.

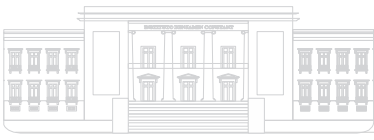
Assim, para além da preocupação com adaptações como o braille e a descrição de imagens, existe a necessidade de adaptação na forma como o conteúdo chega até o aluno para a compreensão plena daquele.

Dessa maneira, a atividade relatada foi elaborada seguindo tais pressupostos, de modo a possibilitar que o aluno se apropriasse do conceito apresentado, resultando na compreensão deste e na possibilidade de responder as questões contidas no livro didático. Isso foi possível a partir do uso de recursos narrativos alternativos aos indicados no livro. Assim, o aluno pode realizar as atividades e agrupamentos de animais baseando-se em seu repertório e nas associações que passou a fazer.

2.2 Relato de Experiência em classe multisseriada em instituição sem fins lucrativos: planeta Terra e vulcões

A atividade a seguir foi realizada em cidade de médio porte no estado de São Paulo, em instituição especializada no atendimento de pessoas com deficiência visual, em sala multisseriada no Ensino Fundamental. A classe atendia a 14 alunos com cegueira e baixa visão, com idades entre oito e 12 anos, que cursavam entre 3º ano dos anos iniciais e 7º ano dos anos finais do Ensino Fundamental, todos estavam matriculados e frequentavam a escola regular em horário contrário à instituição.

O tema escolhido para o desenvolvimento da atividade foi Planeta Terra: vulcões. Além desse, foram trabalhados outros assuntos importantes para o seu entendimento, como: teorias



sobre o surgimento do planeta (criacionismo, mitologia e Big Bang), constituição da Terra, placas tectônicas, terremotos e vulcões.

O tempo estimado para a realização da atividade foi de quatro horas/aula sendo desenvolvida em dois dias letivos. Seu planejamento pressupôs a seguinte sequência:

- a) levantamento de conhecimentos prévios sobre o tema e problematização junto aos alunos – teorias, criacionismo e Big Bang;
- b) discussão com os alunos sobre o tema e apresentação de modelo de estrutura interna da Terra, incentivando-os a manusear o material;
- c) apresentação do tema Vulcões;
- d) conversa sobre tipos de vulcões e apresentação de modelo de vulcão fissural;
- e) proposição de construção do modelo de vulcão central e experimento com erupção vulcânica;
- f) perguntas aos alunos sobre o tema e discussão do assunto avaliando a apreensão deles sobre o que foi ensinado.

Essa dinâmica foi elaborada de acordo com as orientações da professora de sala regular, antes da implementação da *Base Nacional Comum Curricular*, BNCC, (BRASIL, 2018). Desse modo, a professora indicou o uso dos seguintes documentos: *Parâmetros Curriculares Nacionais* (BRASIL, 1998) e *Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias* (SÃO PAULO, 2010). Foram trabalhadas as seguintes habilidades: interpretar modelos representativos do planeta Terra, fazendo estimativas de suas dimensões; reconhecer e identificar as principais características físicas, a composição e a estrutura interna da Terra; reconhecer os modelos científicos que explicam a ocorrência de fenômenos naturais, como terremotos, vulcões e placas tectônicas.

O conteúdo trabalhado foi: dimensão e estrutura do planeta Terra – lobo Terrestre; representações do nosso planeta – teorias, criacionismo e Big Bang; modelo representativo da estrutura interna do planeta – maquete; modelos representativos de fenômenos naturais como vulcões; modelos de placas tectônicas; avaliação com a confecção de modelo de vulcão e erupção – experimento. Esses tópicos foram baseados nos livros *Meu 1º Larousse de Ciências* (2005) e *Meu 1º Larousse do Nosso Planeta* (2008), que foram usados devido a sua disponibilidade.

Se considerarmos a atual BNCC, conteúdos relacionados a essa temática estão previstos em vários anos (BRASIL, 2018).



- a) No 3º ano do Ensino Fundamental, na habilidade EF03CI08, “Observar, identificar e registrar os períodos diários (dia e/ou noite) em que o Sol, demais estrelas, Lua e planetas estão visíveis no céu” (BRASIL, 2018, p. 337).
- b) No 4º ano do Ensino Fundamental duas habilidades são relacionadas a esse assunto (BRASIL, 2018, p. 339): a primeira, EF04CI09, é “Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon)”; a segunda é a EF04CI10, “Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola”.
- c) No 5º ano do Ensino Fundamental, na habilidade EF05CI11: “Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu, ao movimento de rotação da Terra” (BRASIL, 2018, p. 341).
- d) No 6º ano do Ensino Fundamental, nas seguintes habilidades (BRASIL, 2018, p. 345): EF06CI11, “Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características”, e EF06CI13, “Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra”.
- e) Por fim, no 7º ano do Ensino Fundamental, na habilidade EF07CI15 de “Interpretar fenômenos naturais (como vulcões, terremotos e tsunamis) e justificar a rara ocorrência desses fenômenos no Brasil, com base no modelo das placas tectônicas” (BRASIL, 2018, p. 347).

Para o desenvolvimento da atividade foram selecionados, adaptados ou confeccionados os seguintes recursos pedagógicos: globo terrestre; modelo de estrutura interna do planeta Terra – 3D; modelo de estrutura interna de vulcão – maquete; modelo de fenômenos naturais, vulcão fissural e vulcão central – maquete.

Para confecção ou adaptação dos Recursos Pedagógicos usou-se: placa de papelão A4, argila, musgo, tinta relevo, cola branca, pincel, EVA (sortido), corino com textura de bolha, tecido aveludado, tinta acrílica (várias cores), cola para isopor, pincel, tesoura, lápis, globo de isopor médio e pequeno, barbante, estilete, argila, água, garrafa PET pequena, detergente, vinagre, bicarbonato de sódio e corante alimentício vermelho.

Primeiramente foi elaborado um plano de aula na qual fosse possível que os alunos manuseassem os recursos pedagógicos, confeccionassem o vulcão e realizassem o experimento de erupção de modo autônomo ou com auxílio parcial. Ao desenvolver a atividade, os materiais foram dispostos sobre quatro mesas escolares que estavam juntas formando uma bancada, como mostra a Figura 4.

Figura 4. Materiais usados durante a atividade



Descrição da imagem: A imagem mostra os seguintes materiais dispostos sobre duas carteiras escolares: globo terrestre; modelo de estrutura interna do Planeta Terra – 3D, feito com esfera de isopor e EVA; modelo plano de estrutura interna de vulcão – maquete, feito com uma placa de papelão, EVA de diferentes texturas, papel camurça e couro com bolhas; recurso representando as placas tectônicas feito em material plástico e com encaixes.

Fonte: Acervo pessoal.

Apenas os objetos já apresentados durante a explanação foram disponibilizados para exploração tátil pelos alunos. Essa estratégia foi utilizada para facilitar a concentração deles, visando que não se dispersassem por terem estímulos concorrentes. A cada conceito discutido sobre o tema, um material diferente era apresentado e explorado. Durante a explicação, os estudantes interagiram fazendo perguntas, que foram respondidas pela professora e discutidas entre todos com o auxílio dos Recursos Pedagógicos, como se confere na Figura 5.

Figura 5. Alunos manuseando modelos representativos do planeta Terra

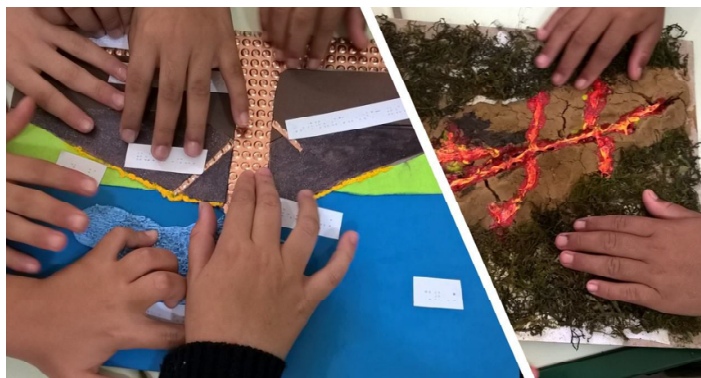


Fonte: Acervo pessoal. Elaboração própria do material adaptado.

A Figura 5 é composta por três imagens. Da esquerda para a direita: na primeira imagem um dos alunos manuseia o modelo representativo do interior da Terra; na imagem do meio, alguns manuseiam o modelo de placa tectônica (Globo Terrestre Salvat); e na última, um manuseia o globo terrestre adaptado com relevo com o auxílio da professora, que direciona seu tato para pontos discutidos em aula.

A seguir, na Figura 6, temos à esquerda alunos que manuseiam um modelo representativo de interior de vulcão e à direita, um vulcão fissural. A professora apresentou os respectivos materiais e orientou a turma a senti-los com o tato e o olfato, pois a argila e o musgo tinham cheiro, desse modo foi possível explorar os objetos usando outros sentidos. Os assuntos abordados foram explicados seguindo-se para os fenômenos naturais, que despertaram curiosidade sobre terremotos, tsunamis e modos de se proteger durante esses eventos naturais.

Figura 6. Alunos manuseando modelos representativos de vulcão.



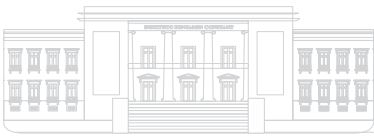
Fonte: Acervo pessoal. Elaboração própria do material adaptado.

Posteriormente, a atividade proposta foi a confecção de um modelo de vulcão e o experimento de erupção, com o uso de produtos que não ofereciam risco para os alunos, como mostra a Figura 7.

Figura 7. Modelo de vulcão central e experimento com erupção



Fonte: Acervo pessoal. Elaboração própria do material adaptado.



Na Figura 7, à esquerda os alunos manuseiam a argila dando forma ao vulcão e à direita eles sentem a erupção causada por reação química entre vinagre, bicarbonato de sódio e detergente. A reação deles foi de curiosidade, descoberta, alegria, nojo por sujar as mãos e satisfação. Concomitantemente, a avaliação ocorreu por meio da observação durante o desenvolvimento das atividades. Ao término destas, a professora verificou a aprendizagem e assimilação dos conceitos apresentados com discussões com os alunos.

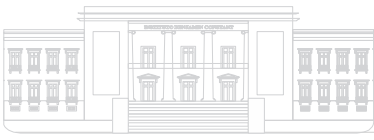
A atividade teve resultado satisfatório e demonstrou que práticas lúdicas produzem resultados positivos no ensino/aprendizagem de alunos com deficiência visual, proporcionando uma postura ativa ao aprender. Durante essas dinâmicas foi possível observar as diferenças de compreensão e o processo de formação de conceitos apresentados pelos alunos.

De acordo com Domingues *et al.* (2010, p. 35), o desenvolvimento de atividades lúdicas com apoio de objetos manipuláveis possibilita a experimentação pelas vias alternativas como o tato, que “[...] em movimento, pode ser dirigido e orientado, voluntariamente, para detectar estímulos e informações sobre as características de um objeto”. Sobre esse sentido, os autores indicam que ele:

Fornecer informações sobre tamanho, forma, peso, consistência, espessura, densidade, textura, dentre outras, e possui propriedades importantes e diferentes das propriedades da visão no que concerne à percepção de um objeto. Enquanto o tato analisa as partes para configurar o todo, a visão é imediata, global e simultânea. Uma criança com cegueira levará mais tempo para conhecer ou reconhecer as coisas ou objetos porque manuseia e analisa palmo a palmo o objeto, enquanto a criança que enxerga percebe de uma só vez a sua totalidade.

Por isso, a falta de estímulos e experiências apropriadas prejudicam o desenvolvimento do aluno com deficiência visual, como na “[...] compreensão das relações espaciais, temporais e a aquisição de conceitos necessários ao processo de alfabetização” (DOMINGUES *et al.*, 2010, p. 41). Isso pode, então, interferir na maneira das pessoas com deficiência visual compreenderem o mundo e construir imagens e representações mentais (DOMINGUES *et al.*, 2010).

Desse modo, o ensino para esse público, em especial para crianças, “[...] deve ser planejado e organizado, tendo como referência o conhecimento das necessidades individuais dos alunos e as características da turma” (DOMINGUES *et al.*, 2010, p. 32-33). É importante que o professor tenha em mente as potencialidades e as limitações dos alunos, uma vez que eles podem não ter memórias visuais.



2.3 Relato de experiência na Educação de Jovens e Adultos (EJA): confecção de lâminas e utilização de microscópio; fermentação química, biológica e láctica.

O relato a seguir aconteceu nas aulas de uma professora de Ciências em um Centro de Educação de Jovens e Adultos, em um município do interior do estado de Mato Grosso. A EJA é uma modalidade de ensino que apresenta grande diversidade cultural, racial e física. Essa modalidade oferta aulas a pessoas que estão fora da idade-série no ensino regular, por isso o público da EJA é diverso, tratam-se de jovens, adultos e idosos que ficaram muito tempo fora de sala de aula e alunos que são PAEE, como pessoas surdas, com deficiências visual, intelectual, física, entre outras. Assim, esse grupo tem a oportunidade de voltar à vida escolar e aprender com as diferenças. O professor deve estar atento e disposto a se reinventar nesse contexto, a fim de proporcionar avanços significativos na aprendizagem de alunos com e sem deficiência.

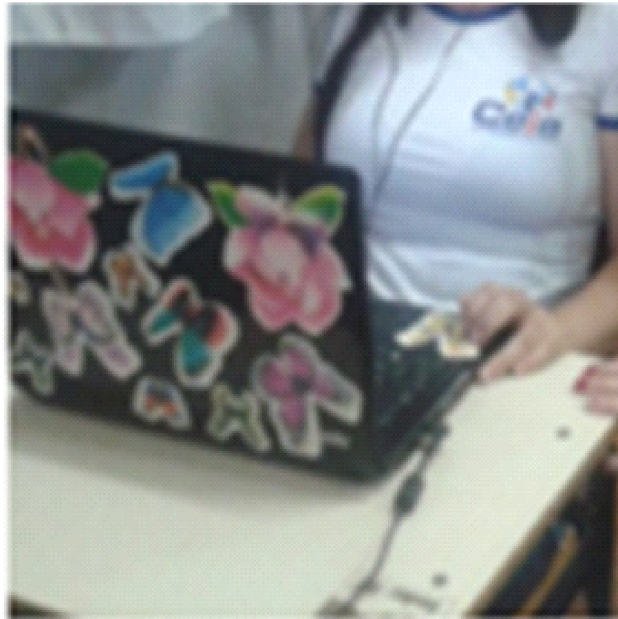
O relato que iremos abordar aqui é de uma turma do 2º ano do 2º Segmento da Educação de Jovens e Adultos, que corresponde ao 8º e 9º anos dos anos finais do Ensino Fundamental. A turma era composta por 20 estudantes, e uma delas era cega.

Segundo a aluna, ainda na infância ela apresentava baixa visão, utilizava o material escolar ampliado e não dominava o braille. Na adolescência foi picada por uma serpente e, por morar na zona rural, demorou a procurar atendimento médico; quando o fez, ficou hospitalizada muitos dias para tratamento e como seqüela perdeu a visão de ambos os olhos. Agora, ela enxerga apenas reflexos de luz quando, por exemplo, acende uma lâmpada em um cômodo escuro ou quando alguém foca uma lanterna em seus olhos. Diante do que lhe aconteceu, ainda na adolescência, ela se afastou da escola por mais de uma década, e quando soube que a escola de EJA tinha outros alunos que, assim como ela, também são cegos, resolveu voltar a estudar.

Ao iniciar suas aulas, foi sugerido que a estudante utilizasse um computador com um programa de leitura que a auxiliaria a ouvir o que está sendo passado em sala de aula pelos professores. Os textos que seriam escritos no quadro são disponibilizados com antecedência em arquivos de texto para a aluna; assim, durante o período em que os demais alunos copiam do quadro ou leem o texto, que é entregue impresso para eles, ela os ouve com o auxílio de um software.

O programa utilizado pela aluna é o software Jaws, que reproduz em voz alta tudo que aparece na tela do computador, auxiliando, desse modo, a leitura de textos para alunos com baixa visão e cegos. Para que esse recurso não atrapalhasse a turma, era ofertado também um fone de ouvido à aluna, como apresentado na Figura 8.

Figura 8. Aluna cega utilizando o computador e fone de ouvido para leitura dos textos



Fonte: Acervo pessoal.

A aluna realizou todas as atividades propostas com êxito, e não se observou nenhuma dificuldade quanto ao seu aprendizado. O único problema identificado foi em relação a quando a sala de aula está agitada ou quando há conversa entre os demais alunos. Nesses casos, ela tem dificuldade em se concentrar, pois não consegue ouvir o texto das aulas nos arquivos do computador. Além de adaptações no que se refere aos textos ofertados à classe, inúmeras atividades, práticas e oficinas (proposta da EJA) foram realizadas dentro e fora da sala de aula. Estas visavam promover a interação da aluna com deficiência visual com os seus colegas de turma.

Alguns exemplos das ações oferecidas são: oficinas, como a confecção de cestas de Páscoa utilizando materiais recicláveis; oficinas de fermentação; visitas guiadas pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) aos laboratórios da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT); e adaptação do material didático com a utilização de modelos em 3D, o que possibilita uma exploração sensorial tátil do que se pretende ensinar à turma. A aluna cega participava ativamente de todas as atividades e oficinas dentro e fora da sala de aula. Para garantir sua acessibilidade, todas as propostas eram descritas anteriormente a ela, na maioria das vezes pela própria professora, outras pelos Bolsistas do PIBID ou até mesmo pelos outros alunos da sala de aula.

Realizamos uma aula de campo para conhecer os laboratórios da UNEMAT, dentre eles o laboratório de Microscopia, onde todos os alunos presentes tiveram a oportunidade de conhecer e utilizar o microscópio óptico. Os bolsistas do PIBID acompanharam a atividade e, junto com a professora, auxiliaram a turma a confeccionar e analisar lâminas de um corte da



raiz de cebola. Outras lâminas permanentes que já estavam preparadas também foram analisadas utilizando o microscópio, como mostra a Figura 9.

Figura 9. Foto dos alunos da turma juntamente com a professora na visita aos laboratórios da universidade



Fonte: Acervo pessoal.

A aluna com deficiência visual também participou dessa atividade: confeccionou sua lâmina com célula de cebola e teve a oportunidade de analisá-la com o auxílio do microscópio, mostrado na Figura 10. Foi utilizada a lente objetiva de 40x para analisar a célula e as outras lâminas que estavam disponíveis no laboratório.

Figura 10. Aluna analisando as lâminas no microscópio



Fonte: Acervo pessoal.



Durante essa atividade prática no laboratório de microscopia todos fomos surpreendidos por essa aluna. Ao analisar algumas lâminas permanentes que havia no laboratório ela falou “eu estou vendo”. Nesse momento, a professora ficou surpresa com a afirmação e perguntou o que estava no microscópio. Ela colocou uma folha sulfite ao lado do instrumento, um lápis na mão da aluna e pediu para que esta desenhasse na folha o que estava vendo. Para a surpresa de todos, a jovem desenhou exatamente o que estava na lâmina. Foi um momento emocionante para os que estavam presentes.

Ao retornar à escola e em conversas informais com professores que trabalham na Sala de Recursos Multifuncionais (SRM), eles disseram que a aluna possui vestígios visuais e que fatos assim podem acontecer. Isso se deu pois, ao analisar uma lâmina no microscópio, o foco de luz está concentrado em um único ponto e a ampliação do material é gigantesca, o que possibilitou que a aluna enxergasse o que estava na lâmina. No entanto, a professora da SRM informou que se experiências como essa fossem frequentes a visão da aluna seria forçada, podendo causar dores de cabeça e outros danos visuais.

Uma outra prática realizada pela professora de Ciências foi sobre tipos de fermentação. Ela foi proposta aos alunos para que eles pudessem perceber como ocorre e quais fatores interferem na fermentação. Essa dinâmica foi realizada dentro da sala de aula com o uso de tubos de ensaio, açúcar, fermento biológico, fermento químico, água em diferentes temperaturas (morna, temperatura ambiente e gelada) e bexigas. A professora dividiu a turma em três grupos, colocou o roteiro no quadro e orientou a execução da atividade. Os alunos, por sua vez, deveriam colocar em cada tubo de ensaio o que está descrito a seguir:

- a) tubo 1 – 1 colher de chá de açúcar, 1 colher de chá de fermento químico e água morna;
- b) tubo 2 – 1 colher de chá de açúcar, 1 colher de chá de fermento químico e água em temperatura ambiente;
- c) tubo 3 – 1 colher de chá de açúcar, 1 colher de chá de fermento químico e água gelada;
- d) tubo 4 – 1 colher de chá de açúcar, 1 colher de chá de fermento biológico e água morna;
- e) tubo 5 – 1 colher de chá de açúcar, 1 colher de chá de fermento biológico e água em temperatura ambiente;
- f) tubo 6 – 1 colher de chá de açúcar, 1 colher de chá de fermento biológico e água gelada.

Após executar essas tarefas, os alunos deveriam mexer os componentes utilizando um palito de picolé e tampar o tubo com uma bexiga. A turma foi orientada a escrever nos cadernos o que estava acontecendo em cada tubo, com informações como qual tubo criou gás

primeiro ou qual não criou gás, por exemplo. Durante a atividade, a aluna cega tocava nos tubos e nas bexigas que os tampavam para analisar a produção de gás enquanto fazia anotações no computador disponibilizado para ela em sala.

Figura 11. Atividade Prática sobre Fermentação.



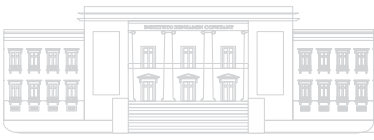
Fonte: Acervo pessoal.

Após a discussão sobre as hipóteses do porquê determinado tubo ter criado gás primeiro, os alunos foram instigados a fazer outros experimentos, dessa vez retirando o açúcar que havia sido utilizado.

Foi muito interessante observar a percepção da turma sobre essa prática. Durante o debate sobre as informações anotadas, a aluna cega disse: “Professora é por isso que quando eu faço bolo e coloco pra assar no forno pré-aquecido ele cresce e fica fofinho e quando eu coloco no forno frio ele quase não cresce”. Ela chegou a essa conclusão ao tocar as bexigas nos tubos de ensaio e perceber que no qual foi utilizada água morna houve maior produção de gás do que no qual foi utilizada água em temperatura ambiente ou gelada.

Nessa aula foi trabalhado também o conceito de fermentação láctica na fabricação de iogurtes, e posteriormente os alunos puderam provar as variações de sabores e de consumos que foram sugeridas pela professora. Por meio dessas práticas observa-se que experiências simples podem ser feitas dentro de sala de aula com recursos acessíveis e fazem grande diferença para o aprendizado dos alunos com ou sem deficiência.

Outro ponto a destacar é que a prática de fermentação láctica despertou nos alunos a vontade de começarem a fazer iogurtes em casa para consumo familiar, pois se trata de um produto natural de que sabemos a procedência dos ingredientes utilizados. Uma aluna até



mesmo começou a fabricar iogurtes para vender e fez dessa prática, que aprendeu na escola, sua fonte de renda.

2.4 Reflexões e discussões sobre os relatos de experiência com a literatura

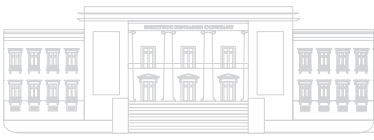
As experiências de atividades aqui relatadas visam apresentar práticas positivas no ensino de Ciências junto a alunos com deficiência visual e cegueira. Refletir a prática docente nesse contexto se faz necessário, uma vez que se apresentam demandas que exigem do professor habilidades para adaptar conteúdos, confeccionar recursos acessíveis e específicos que atendam às necessidades do aluno em questão.

É importante pensar que cada um em uma turma pode apresentar características distintas, embora compartilhem de uma mesma especificidade, como a deficiência visual e cegueira. Cada pessoa é única e se desenvolve de modo particular, indo de um ponto a outro a partir de suas experiências de mundo. Por isso, segundo Freire (1996, p. 59), é necessário que o professor pense no aluno de modo a compreender em que ponto ele está, “é preciso que o educador saiba que o seu ‘aqui’ e o seu ‘agora’ são quase sempre o ‘lá’ do educando”. Então mesmo que o professor tenha como princípio ultrapassar o saber atual do aluno, é necessário que torne o seu saber acessível e “partir do ‘aqui’ do educando e não do seu. No mínimo, tem que levar em consideração a existência do educando e respeitá-lo” (FREIRE, 1996, p. 59).

Nessa perspectiva, considerar a bagagem de experiências e conhecimentos do aluno é parte importante das estratégias adotadas. Para além das adaptações de recursos, deve-se pensar nele enquanto uma pessoa com deficiência visual e cegueira e na forma como ele se apropria de conceitos, uma vez que este processo se dá de modo distinto de alunos com desenvolvimento típico. De acordo com Bruno (1997), na ausência do sentido da visão é necessário fornecer recursos que estimulem os demais sentidos da pessoa com deficiência visual ou cegueira para possibilitar seu pleno desenvolvimento. Logo, quem experiencia o déficit visual, em algum grau ou total, pode ter a aquisição de conceitos prejudicada se não houver uma estimulação adequada.

Ressalta-se essa importância com Freire (1996 p. 59), que argumenta que “no fundo, ninguém chega lá partindo de lá, mas de um certo aqui. Isto significa, em última análise, que não é possível ao educador desconhecer, subestimar ou negar os ‘saberes de experiências feitas’ com que os educandos chegam à escola”.

Dessa maneira, os relatos de experiência aqui compartilhados exemplificam que os conhecimentos prévios do aluno são muito importantes na realização das atividades, já que



propiciam um maior envolvimento com estas e possibilitam que ele aprenda conceitos com significado. Ainda, as práticas aqui relatadas podem denotar que houve ganhos cognitivos e no desenvolvimento dos estudantes em questão, pois estes responderam adequadamente às atividades propostas e demonstraram compreender os conceitos apresentados, além de apresentarem comportamentos positivos em relação ao que foi aprendido – o que foi visto em suas respostas comportamentais e orais. De um modo geral nós compreendemos que é importante compartilharmos experiências exitosas no ensino de alunos com deficiência visual ou cegueira para incentivar a prática docente de outros professores e proporcionar um ponto de referência para estes.

Considerações finais

As estratégias utilizadas no cotidiano escolar com alunos com deficiência visual partem do princípio de associação e participação deles nas discussões propostas, buscando sempre direcionar o tema a partir do seu repertório; isso facilita que eles cheguem a conclusões possíveis de associarem e administrarem. Dessa forma, é possível incluir e garantir o ensino e aprendizagem desses discentes nos mais diversos contextos escolares, partindo de atividades tanto teóricas quanto práticas, que a partir do incentivo correto tornam a experiência do ensino-aprendizagem rica e válida para todos.

Consideramos que existem professores preocupados e engajados para que a educação seja realmente inclusiva. Eles não medem esforços para repensar sua prática docente, adaptar sua metodologia e pensar novas estratégias para que seus alunos possam aprender. Nessa conjuntura, a ausência de laboratórios de Ciências não pode ser um empecilho para que atividades práticas e diferenciadas sejam realizadas na escola.

É importante frisar que o uso de atividades lúdicas, com o apoio de recursos adaptados, confeccionados ou adquiridos é uma importante estratégia no ensino de alunos com deficiência visual, seja ela total ou parcial. Esse tipo de prática possibilita que estes utilizem seus sentidos remanescentes para desenvolver novas percepções daquilo que estão aprendendo, criar e expandir conceitos e imagens mentais, aprender de modo ativo e não passivo, e ser autores de sua aprendizagem, não coadjuvantes. Deve-se possibilitar tais oportunidades, de modo que esses indivíduos construam conceitos de mundo a partir de experiências reais e concretas, que possibilitam uma maior aquisição conceitual daquilo que é apreendido/ensinado.

Por meio dos relatos de experiência aqui apresentados, fica evidente que as práticas de Ciências são possíveis e que elas facilitam o aprendizado do aluno cego ou com baixa visão.



Considera-se de extrema relevância a divulgação e a troca de experiência entre os professores de todo Brasil, pois dessa forma poderemos ter muitas ideias de atividades e práticas possíveis de serem realizadas com o público com deficiência visual.

Referências

ADIRON, Fábio. Educando na diversidade. In: *Bengala Legal*, [s. l.], 2012. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/adiron>. Acesso em: 22 jun. 2022.

ALVES, Denise de Oliveira. Alunos com deficiência visual. In: ALVES, Denise de Oliveira *et al.* (org.). *Sala de recursos multifuncionais: espaços para atendimento educacional especializado*. Brasília: Ministério da Educação: Secretaria de Educação Especial, 2006. p. 26-28. E-book.

AMIRALIAN, Maria Lúcia Toledo Moraes. Sou Cego ou enxergo? As questões da Baixa Visão. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 23, p. 15-27, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/zrbZkRsyxJTVdv4BgXP8zVw/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 18 jun. 2022.

BRASIL. Câmara dos Deputados. *Decreto nº 5.296*, de 2 de dezembro de 2004. Brasília: Câmara dos Deputados, 2004. 17 p. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 05 maio 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC: SEF, 1998. p. 31-38. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. 600 p. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 set. 2022.

BRUNO, Marilda Moraes Garcia. *Deficiência visual: reflexão sobre a prática pedagógica*. São Paulo: Laramara, 1997. p. 7.

DOMINGUES, Celma dos Anjos *et al.* (org.). *Os alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira*. Brasília: MEC: SEF; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010. (Coleção A educação especial na perspectiva da inclusão escolar, v. 3.)

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 1996. p. 57-76. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/143565/mod_resource/content/2/Texto6-Freire-1parte.pdf. Acesso em: 13 de set. de 2022.



LIMA, Helen Tatiana Santos. O papel do professor no contexto inclusivo: uma reflexão a partir da teoria da subjetividade. *e-Revista Facitec*. [s. l.], v. 4, n. 1, art. 4, jan./jul. 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/19366513-O-papel-do-professor-no-contexto-inclusivo-uma-reflexao-a-partir-da-teoria-da-subjetividade.html>. Acesso em: 22 de jun. de 2022.

LAROUSSE. *Meu 1º Larousse do nosso planeta*. Tradução: Cíntia Rodrigues. São Paulo: Larousse do Brasil, 2008. p. 75-87.

LAROUSSE. *Meu 1º Larousse de ciências*. Tradução: Lúcia Helena Vianna. São Paulo: Larousse do Brasil, 2005. p. 116-123.

MAIOR, Izabel Maria Madeira de Loureiro. Professores para uma sociedade inclusiva. *In: Bengala Legal*, [s. l.], 2011. 5 p. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/professores>. Acesso em: 22 jun. 2022.

MASINI, Elcie Fortes Salzano. Integração ou desintegração? Uma questão a ser pensada sobre a educação do deficiente visual. *In: MANTOAN, Maria Teresa Eglér (org.). A integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema*. São Paulo: MEMNON, 1997. p. 35-36.

MELO, Helena Flávia Rezende de. *Deficiência visual: lições práticas de orientação e mobilidade*. Campinas: Unicamp, 1991.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fabio Fernandes; ALMEIDA, Cláudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. *Práxis Educacional*, [s. l.], v. 17, n. 48, p. 60-77, out./dez. 2021. DOI: 10.22481/praxisedu.v17i48.9010. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/9010>. Acesso em: 23 jun. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes*. São Paulo: SEE, 2010. Disponível em: <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portals/43/Files/CNST.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2022.

VILLELA, Tereza Cristina Rodrigues; LOPES, Silvia Carla; GUERREIRO, Elaine Maria Bessa Rebello. Os desafios da inclusão escolar no século XXI. *In: Bengala Legal*, [s. l.], 2013. 8 p. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/desafios>. Acesso em: 23 jun. 2022.

Recebido em: 26.6.2022

Revisado em: 16.9.2022

Aprovado em: 15.10.2022