

**ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DA PRÁTICA EXPERIMENTAL
FLEXIBILIZADA PARA ALUNO DEFICIENTE VISUAL**

**SCIENCE TEACHING THROUGH FLEXIBLE EXPERIMENTAL PRACTICE FOR
VISUALLY IMPAIRED STUDENTS**

Caroline Pugliero Coelho¹

Renata Godinho Soares²

Rafael Roehrs³

Resumo

Na perspectiva de uma inclusão educacional no contexto de educação especial é discutido o papel da escola no acesso ao conhecimento dos alunos com deficiência e como é contemplado esse processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa é desenvolver uma flexibilização em prática experimental de ensino de ciências para alunos com deficiência visual e, a partir dessa prática, analisar e avaliar o seu impacto na aprendizagem da aluna em questão e no processo de inclusão no ambiente da sala de aula. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa e de caráter exploratório, para a qual fez-se uso de entrevista e questionário para avaliação desta flexibilização e a Teoria Fundamentada para análise dos resultados. A flexibilização foi realizada na prática experimental de cromatografia em papel no extrato de folhas verdes associado ao estudo de fotossíntese, realizada na turma do 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública onde há uma aluna deficiente visual. Após a finalização de todo o processo, pode-se perceber que a consolidação da inclusão escolar se dá a partir de um olhar singular no aluno, oportunizando a participação igualitária e sem preconceito, contemplando as suas necessidades com métodos e materiais flexibilizados.

Palavras-chave: Flexibilização; Experimentação; Inclusão; Cegueira.

Abstract

From the perspective of educational inclusion in the context of special education, the role of the school in accessing the knowledge of students with disabilities and how this teaching-learning process is contemplated is discussed. In this sense, the objective of this research is to develop flexibility in experimental science teaching practice for visually impaired students and, based on this practice, to analyze and evaluate its impact on the student's learning and on the inclusion process in the learning environment. classroom. This is a research with a qualitative and exploratory approach, for which an interview and questionnaire were used to assess this flexibility and the Grounded Theory for analyzing the results. The flexibilization was carried out in the experimental practice of paper chromatography in green leaf extract associated with the study of photosynthesis, carried out in the 5th grade of elementary school in a public school where there is a visually impaired student. After the completion of the entire process, it can be seen that the consolidation of school inclusion takes place from a unique perspective

¹ Mestra e doutoranda no Programa de Pós-graduação Educação em Ciências, Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana-RS. E-mail:

² Mestra e doutoranda no Programa de Pós-graduação Educação em Ciências, Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana-RS. E-mail: renatasoares1807@gmail.com

³ Doutor em Química analítica, Universidade Federal de Santa Maria-RS. Docente do magistério do ensino superior, Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana-RS. E-mail: rafael.roehrs@unipampa.edu.br

on the student, providing equal participation and without prejudice, contemplating their needs with flexible methods and materials.

Keywords: Flexibility, Experimentation, Inclusion, Blindness.

Introdução

A inclusão escolar é uma temática bastante discutida no âmbito educacional. Por se tratar de uma realidade muito presente dentro das salas de aula, a falta de formação de professores e o pouco conhecimento sobre como adaptar o currículo para contemplar esses alunos, se torna um impasse para conseguir alcançar a aprendizagem de todos. Do ponto de vista da Inclusão educacional, essa realidade traz a necessidade de estudos, reflexões e pesquisas para embasar o trabalho docente dando suporte ao professor e contribuindo para o pleno desenvolvimento do processo inclusivo.

O foco da inclusão é mais amplo que o da integração, já que enquanto a finalidade desta é assegurar o direito das pessoas com necessidades educativas especiais, ou outros grupos tradicionalmente excluídos, a educar-se em escolas comuns, a inclusão inspira oferecer uma educação de qualidade para todos, ampliando o foco a partir de alguns grupos a todos os estudantes. Isto significa que a inclusão tem um eixo central das políticas educativas e uma responsabilidade do sistema educativo em conjunto. (BLANCO, 2010, p.88)

O Currículo escolar que se constrói dentro do conhecimento formal deve sofrer adaptações a fim de atingir a todos os alunos dentro do âmbito da sala de aula, dessa forma se faz necessário, também, adaptar aulas práticas e experimentações para que o aluno deficiente visual seja efetivamente incluído no desenvolvimento do conteúdo, se sentindo assim pertencente do contexto educacional, desenvolvendo sua percepção científica e se formando como cidadão. As adaptações de acesso ao currículo correspondem a um conjunto de modificações nos elementos físicos, materiais ou de comunicação que venham a facilitar o envolvimento dos alunos com necessidades especiais educacionais no desenvolvimento do currículo escolar (BRASIL, 1998).

Em nossa sociedade contemporânea, a alfabetização científica tornou-se um importante fator de inclusão social (CHASSOT, 2003). Os autores Lorenzetti e Delizoicov (2001) afirmam que existem muitas atividades possíveis de serem desenvolvidas buscando-se um ensino de ciências mais significativo. Mas essas precisam ser adaptadas e construídas por todos os alunos,

principalmente quando se refere a um aluno cego, pois toda a sua percepção cognitiva deve ser levada em consideração.

Um dos atuais desafios da educação é o reconhecimento e o respeito pela diversidade em sala de aula, o qual exige dos professores ações pedagógicas que possibilitem a todos, principalmente para as pessoas que se encontram em situações excludentes, o acesso a uma educação de qualidade. (SHIMAZAKI; SILVA; VIGINHESKI, 2015, p. 149)

Dentro da perspectiva de uma inclusão educacional no contexto de educação especial, se discute muito sobre o papel da escola no acesso ao conhecimento dos alunos com necessidades educacionais especiais e de que forma, materiais e métodos devem contemplar esse processo de ensino e aprendizagem. Nesse estudo, especificamente deseja-se contemplar a aprendizagem científica de alunos com deficiência visual na componente curricular de ciências da natureza, uma vez que a maior diversidade de experimentações elencadas dentro dessa componente possui apelo visual, o que não faz sentido para o aluno deficiente visual.

Neste estudo busca-se através de uma atividade prática prevista na componente curricular de ciências da natureza associada às unidades temáticas descritas na BNCC para o 4º e 5º ano do ensino fundamental, a flexibilização desta para atender às necessidades educativas específicas de uma aluna com deficiência visual. O intuito desta é oportunizar a esta uma participação igualitária dentro do processo pedagógico científico. Objetiva-se, a partir dessa prática, analisar e avaliar o impacto obtido na aprendizagem de ciências da aluna, bem como o seu processo de inclusão no ambiente escolar.

1. Referencial teórico

1.1 Adaptação curricular e de práticas experimentais para alunos com deficiência visual

A escola sendo um espaço de formação cultural e social dos indivíduos tem por função essencial primar pelo pleno desenvolvimento de seus alunos. A inclusão escolar é, ainda hoje, um assunto muito polêmico e complexo devido a falta de formação complementar dos professores, principalmente da rede pública de ensino. Porém é uma realidade vivenciada rotineiramente dentro das salas de aula regulares e cada vez mais com maiores demandas.

Segundo Henriques (2012, p. 09):

Escola inclusiva é aquela que garante a qualidade de ensino a cada um de seus alunos, reconhecendo e respeitando a diversidade e respondendo a cada um de acordo com suas potencialidades e necessidades. [...] um ensino significativo é aquele que garante

o acesso ao conjunto sistematizado de conhecimentos como recursos a serem mobilizados.

Quando se pensa no contexto e no processo de construção de uma escola inclusiva há de se pensar também nas transformações de ideias, práticas e atitudes que corroboram com o pensamento didático pedagógico que contemple a todos os alunos no âmbito da sala de aula e de todo o ambiente escolar. A partir do pensamento da autora Rosangela Henriques (2012, p. 10) pode-se refletir sobre o currículo escolar pelo seguinte:

O Currículo escolar seria a vivência de experiência sistematicamente planejada, visando o ensino e a aprendizagem de elementos culturais selecionados e institucionalmente tidos como relevantes para que as pessoas se tornem algo que essas experiências planejadas objetivam. Sendo assim, a escola tem uma vida, uma cultura, uma identidade e oferece condições para certas experiências.

As adaptações curriculares, descritas nos Parâmetros Curriculares Nacionais discorrem sobre as possibilidades educacionais de flexibilização do conteúdo frente às dificuldades de aprendizagens de cada aluno, defendendo assim, a necessidade de adaptações do currículo regular apropriado às suas necessidades especiais. É possível ainda, identificar no documento que:

Nessas circunstâncias, as adaptações curriculares implicam a planificação pedagógica e a ações docentes fundamentadas em critérios que definem: o que o aluno deve aprender; como e quando aprender (BRASIL, 1998, p. 33).

Ao contextualizar as práticas experimentais dentro da realidade da educação especial, relacionadas ao aluno com deficiência visual, se faz necessário adaptar os materiais e métodos de aplicação experimental. A intenção desta adaptação é contemplar a aprendizagem desse aluno, que preserva o campo intelectual e cognitivo da aprendizagem, mas não possui o sentido visual. Esse aluno, para ter as mesmas possibilidades de um aluno vidente precisa utilizar materiais adaptados (*braille*, ampliações, texturas em relevo, etc.) buscando um ambiente escolar inclusivo.

Os experimentos adaptados devem abordar competências e habilidades similares às que são propostas para os alunos videntes. Vale acrescentar que os experimentos adaptados, sempre que possível, devem ser apresentados a todos os estudantes, não exclusivamente aos deficientes visuais – visto que a proposta de adaptação busca a construção de modelos concretos que podem favorecer a aprendizagem de todos os alunos, independente da característica física ou sensorial que apresentem. (NETO, 2012, p. 61)

Os estudantes com deficiência visual apresentam dificuldades em muitos dos procedimentos adotados pelos professores em virtude do uso de referenciais visuais como forma de apresentação de conteúdo (NETO, 2012).

Nessa perspectiva, ao se pensar na adaptação de experimentos, deve-se procurar garantir aos deficientes visuais condições semelhantes às que são dadas aos alunos videntes. Em todos os experimentos adaptados devem-se observar algumas questões, como destaca Pires (2010): garantir a segurança do aluno, principalmente se for utilizar tato ou olfato; substituir materiais, caso seja necessário; apresentar ao deficiente visual todos os materiais que serão utilizados; guiar o aluno na execução do experimento.

1.2 O ensino de Ciências no Ensino Fundamental

As componentes curriculares de ciências e biologia descrevem os conceitos sobre o fenômeno da vida. A biologia entrelaça a sociedade com o conhecimento científico, criando no indivíduo a capacidade de analisar e de questionar o mundo que o cerca, de forma racional. (BRASIL, 1998). O estudo biológico estimula a observação natural, o pensamento sustentável, a preservação ambiental e suas alterações, mostrando caminhos e formas de proteção do meio ambiente (NEUMANN; LEWANDOSKI, 2013)

A atual Base Nacional Comum Curricular (2018), na área de ciências da natureza, traz a preocupação com o letramento científico, em uma perspectiva articulada a outros campos do saber, assegurando aos alunos diversidade de conhecimento científico, bem como processos, práticas e procedimentos da investigação científica.

Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, aprender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2018, p. 318).

A competência específica número 03 de ciências da Natureza para o ensino fundamental, leva a reflexão da importância da experimentação para o desenvolvimento do letramento científico nos alunos, quando traz a seguinte proposição: “Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico [...] exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (BRASIL, 2018, p. 322)”. A importância da experimentação no ensino de ciências reconhecido desde o

século 18 por filósofos estudiosos, mas apenas nas últimas décadas do século 19 as atividades experimentais foram consolidadas, na Inglaterra, como uma estratégia de ensino significativo (SILVA; MACHADO; TUNES, 2011).

No 4º ano ensino fundamental, a fotossíntese pode ser trabalhada dentro da unidade temática vida e evolução, objeto de conhecimento “cadeias alimentares simples”, habilidade “(EF04CI04) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos (BRASIL, 2018, p. 336)”. Já no 5º ano do ensino fundamental existem duas possibilidades, a primeira na unidade temática matéria e energia, objeto de conhecimento “Ciclo Hidrológico” ou ciclo da água, na habilidade “(EF05CI03) Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico (BRASIL, 2018, p. 337)”. E a segunda possibilidade na unidade vida e evolução, Nutrição do organismo acrescentando a habilidade “(EF05CI06) Selecionar argumentos que justifiquem por que os sistemas digestório e respiratório são considerados corresponsáveis pelo processo de nutrição do organismo. (BRASIL, 2018, p. 377)”;

Fortificando os estudos das habilidades sugeridas pela BNCC, o estudo da fotossíntese possibilita um entendimento sobre os mecanismos e ciclos vitais dos seres vivos, bem como a relação com o metabolismo de energia e relação com as cadeias alimentares. Justificando, assim, a escolha desta temática para este trabalho de adaptação de experimento, justamente por ser um conteúdo que se encaixa em diversos assuntos trabalhados nos diferentes anos no ensino fundamental.

A fotossíntese envolve muitos processos fisiológicos, é fonte de vida vegetal através da nutrição autótrofa e fonte de energia para a cadeia alimentar. o seu entendimento envolve áreas científicas como: a ecologia, a fisiologia, a bioquímica, química e física. (NEUMANN; LEWANDOSKI, 2013, p. 04)

Segundo Kraus (2005), a fotossíntese ocorre nos organismos procariontes e eucariontes (bactérias, algas e plantas), todos possuem clorofila. O processo é responsável pela nutrição autotrófica desses organismos.

A fotossíntese pode ser realizada nas plantas devido à capacidade que têm as clorofilas (e outros pigmentos) de absorver a energia solar. As clorofilas são os pigmentos que mais absorvem luz nas plantas, havendo outros compostos que também absorvem luz

e que, em geral, são chamados de pigmentos cromóforos entre os quais estão, além das clorofilas, o beta-caroteno, a ficoeritrina, a ficocianina, etc. (GONZÁLEZ, 2014, p. 01)

Como prática experimental para demonstrar os pigmentos cromóforos, importantes no processo da fotossíntese escolhemos a cromatografia, que é um processo físico-químico que separa as misturas se baseando na distribuição dos componentes, geradas pelas interações moleculares existentes nos componentes da mistura (RIBEIRO; NUNES, 2008). Os mesmos autores explicam a cromatografia como uma técnica de separação especialmente adequada para demonstrar os conceitos de interação intermoleculares, polaridade e propriedades de funções orgânicas.

A cromatografia, como importância científica foi datada em 1906 com o botânico Mihail Tswett, um russo que descreveu seu trabalho sobre a separação de pigmentos como clorofila e xantofila em folhas verdes (Skoog, 2002). Pela coloração que foi separada dos extratos, esse método utilizado e descrito por Mihail Tswett foi denominado de “cromatografia”, do grego *choma* = cor e *graphein* = escrita (NETO, 2004).

Aproximadamente no ano de 1940, surgiu a cromatografia em papel. Que consiste numa fase estacionária disposta na superfície plana e vertical (papel filtro) e uma fase móvel, que juntamente com o substrato percorre por meio da força da capilaridade (SKOOG, 2002; NETO, 2004).

A cromatografia em papel (CP) pode ser utilizada na separação de pigmentos de plantas e leguminosas, como por exemplo, pimentões verdes, vermelhos e amarelos (RIBEIRO; NUNES, 2008) Essa é uma técnica que serve como complementação didática em sala de aula, pode ser utilizada para demonstrar interações intermoleculares e, também propriedades e funções orgânicas. Pode ser utilizada, também, para visualização dos diferentes pigmentos que compõem os extratos vegetais. Além de ser uma técnica de fácil aplicação e utilização de poucos materiais (HOEHNE; RIBEIRO, 2013).

2. METODOLOGIA:

Esta pesquisa traz uma abordagem qualitativa e de caráter exploratório e descritivo, que de acordo com Gil (2009) tem por finalidade proporcionar maior familiaridade com o problema e torná-lo mais explícito ou construir hipóteses e dessa forma, aprimorar ideias. A prática, avaliação e análise foram desenvolvidas pelos pesquisadores e fazem parte de um projeto de

dissertação de mestrado. Ressalta-se que nenhum dos pesquisadores tem vínculo regente com a turma.

O contexto onde a pesquisa foi realizada se refere a uma turma de 5^a ano do ensino fundamental que têm 17 alunos matriculados, onde um desses alunos é uma menina deficiente visual. A aluna é matriculada na escola desde a educação infantil (5 anos) e atualmente, com 11 anos, é alfabetizada com o método *braille*, onde lê fluentemente e escreve na máquina de escrever *Perkins Brailier* (similar ao modelo de uma máquina de datilografia). A aluna tem o acompanhamento de uma professora auxiliar em sala de aula, para auxiliar na sua locomoção, quando necessário e, também, que faz as orientações de acordo com a proposta da professora regente. A professora regente é formada em pedagogia com pós-graduação em educação especial e mestrado em educação. As aulas da professora são estruturadas pensando na inclusão da aluna, por isso leva materiais já brailizados, como textos e atividades. A escola possui uma professora psicopedagoga que faz atendimentos pedagógicos individuais na sala do AEE (Atendimento Educacional Especializado) na escola, lá a aluna tem reforços no campo da leitura, escrita e matemática e auxílio de tecnologias assistivas.

Inicialmente, após a leitura sobre as unidades temáticas previstas na BNCC para a área de ciências do 4^o e 5^o ano do ensino fundamental, optou-se pela adaptação da prática de cromatografia de pigmentos vegetais para contemplar a aluna deficiente visual, dentro de um contexto de estudos sobre a fotossíntese e os pigmentos presentes nas folhas, a partir da extração do extrato vegetal de folhas verdes e a utilização de papel filtro para a separação dos pigmentos. Na construção do filtro adaptado e da legenda tátil foram utilizados materiais de fácil acesso e baixo custo, colaborando com a facilidade para a sua reprodução e tornando-o mais pedagógico, visto que sua utilização será em sala de aula e não no ambiente laboratorial.

Após a adaptação dos materiais e execução da prática na turma, foi aplicado como instrumento de pesquisa um questionário em forma de atividade de avaliação de conhecimento aos alunos com o intuito de verificar a significância dos conceitos aprendidos. O mesmo instrumento foi aplicado com a aluna deficiente, adaptado em *braille*. Também, realizou-se uma entrevista individual, gravada, com a aluna deficiente visual. Esta entrevista levantando questões mais amplas sobre a inclusão escolar dentro do contexto da educação especial e também avaliar suas percepções da aula e se suas expectativas foram alcançadas de maneira satisfatória.

Os dados obtidos através de ambos os instrumentos, foram transcritos e armazenados em um banco de dados. Para a análise destes, utilizou-se a Teoria Fundamentada de dados (TFD), que segundo Santos et al. (2018) possibilita a compreensão do fenômeno que está sendo pesquisado a partir do seu contexto e da ação. Todos os procedimentos aplicados na teoria fundamentada, na análise dos dados, têm o objetivo de identificar, desenvolver e relacionar conceitos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da prática flexibilizada realizou-se na sala de aula, precedida por uma problematização com os questionamentos: “Como as plantas se alimentam?”, “Será que as plantas respiram?” dentre outros que surgiram no momento até delinear a temática fotossíntese (figura 01). Após essa problematização e discussão sobre as percepções de cada aluno foi estruturado um estudo teórico para embasar a prática a ser desenvolvida. Um texto digitado foi entregue aos alunos, e um brailizado (impresso pela impressora *braille*) para a aluna deficiente visual, a leitura foi realizada coletivamente, onde todos tiveram a oportunidade de ler um trecho. Após a leitura, conseguimos estruturar o assunto a ser trabalhado para desenvolvimento da atividade prática.

FIGURA 01 - Início da aula prática.



Fonte: Os autores

A experimentação, cromatografia, foi realizada também em sala de aula e todos os alunos participaram, desde a maceração das folhas verdes, conforme ilustra a figura 02, até o acompanhamento do que aconteceria no papel filtro. Durante todo o processo a aluna deficiente visual participou, manuseou os objetos que foram utilizados e acompanhou com a sua legenda tátil quando os pigmentos separaram-se no papel filtro. Após esse momento, os alunos se organizaram em pequenos grupos (figura 03) para responder os questionários (atividade de

fixação) que entrelaçou o conhecimento teórico com a prática experimentada. Nesse momento a aluna deficiente visual utilizou, além da legenda tátil, um filtro que foi adaptado, demarcando com cola relevo qual a localização de determinado pigmento e uma legenda que levaria a relação de qual pigmento seria de acordo com a legenda tátil, conforme mostra a figura 04. Assim conseguindo perceber os distintos pigmentos, qual a intensidade/velocidade que ele se apresentou no papel filtro, entre outras relações propostas nos questionários.

FIGURA 02 - Maceração das folhas para obtenção de extrato, aluna deficiente em destaque.



Legenda: A imagem com o contorno vermelho apresenta a aluna DF participando a atividade.

Fonte: Os autores.

FIGURA 03 - Avaliação dos alunos sobre a atividade, em destaque a aluna deficiente.



Legenda: A imagem com o contorno vermelho apresenta a aluna DF participando a atividade.

Fonte: Os autores.

FIGURA 04 - Aluna manuseando os materiais adaptados.



Fonte: Os autores.

Para construção da legenda tátil e do filtro adaptado utilizados na prática foram utilizados materiais de fácil acesso, baixo custo e alto valor pedagógico. Para a legenda tátil

utilizou-se uma folha grossa para suporte e tiras de EVA com texturas diferentes (liso, felpudo, com glitter que fica rugoso e liso com linhas em cola relevo) para identificar os pigmentos encontrados no extrato de folhas verdes durante a prática da cromatografia em papel. Ao lado das tiras de EVA o nome do pigmento (Clorofila *a*, Clorofila *b*, Xantofila e Caroteno) em escrita *braille*. A exploração tátil torna-se um elemento essencial no processo de ensino e aprendizagem para o aluno com deficiência visual (CERQUEIRA; FERREIRA, 2000).

A adaptação do filtro realizada utilizando os mesmos materiais. Utilizou-se um filtro já “pronto” com o extrato já identificado e nele as mesmas tiras de EVA utilizadas na legenda tátil estavam assinalando as cores que estavam aparecendo, em escrita *braille* (verde claro, verde escuro, amarelo, marrom), conforme ilustra a figura 05. Dessa forma a aluna pôde fazer a relação entre as cores que apareceram no filtro e o nome do pigmento descrito na legenda tátil. Assim, facilitando a relação entre cor e pigmento no momento de todo o processo da aula prática e, também, no momento de responder o questionário de atividades.

FIGURA 05 - Filtro adaptado e legenda tátil.



Fonte: Os autores.

Recorrendo aos dados iniciais referentes a inclusão da aluna na escola, foi indagado a ela como perdeu o sentido da visão, a menina disse que “*quando eu nasci eu enxergava. Daí, com três anos a minha mãe descobriu que eu tinha um câncer raro nos olhos, [...] eu fiz um monte de cirurgia. [...] eu tenho olhos de vidro. Mas eu lembro de algumas coisas de quando eu era pequena!*”. Desde os primeiros anos de vida as crianças são estimuladas a olhar o mundo a sua volta. Visto que nessa fase a visão é um elo com os outros sentidos, pois permite associar som e imagem, imitar gestos ou comportamentos (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007). Farroni e Menon (2008, p. 01) explicam que “uma parte significativa de nosso córtex cerebral é dedicada principalmente ao processamento visual. A visão fornece informações sobre nosso ambiente

sem necessidade de proximidade”. Duarte e Batista (2015) confirmam que na primeira infância (de zero a três anos) a criança inicia o desenvolvimento de sua independência e autoconfiança, nessa fase a visão é um dos meios de descoberta do mundo, esse sentido possibilita a criança perceber as coisas ao seu redor, identificando tamanhos, formas e cores que fazem parte do seu ambiente, precedendo o desenvolvimento dos demais sentidos.

Foi perguntado para a menina como foi sua inserção no ambiente escolar. A mesma estuda na escola desde a Educação Infantil. Ela conta que mesmo com receio, adorava a escola e contou com o auxílio de diversos materiais para a sua efetiva inclusão no ambiente escolar: *“Eu adorei, eu lembro que eu tinha medo, mas gostava de vir na escola. Os meus colegas são os mesmos até hoje, alguns mudaram né! Mas quase todos. Aqui eu aprendi a ler e escrever o braille, eu uso a máquina braille e soroban, uso o computador na sala do AEE, leio livros na biblioteca.”* Quanto a leitura e escrita através do método *Braille*, a menina diz que consegue realizar ambos, pois contou e conta com o auxílio da professora do AEE junto a professora da sala de aula regular. *“A profe leva os textos em braille ou eu uso a máquina e a profe auxiliar vai me ditando do quadro. Depois eu leio e faço as atividades. As provas também é assim”*.

A Educação Especial dentro de uma perspectiva inclusiva é uma das normativas e legislações que auxiliam na construção de políticas públicas educacionais com relação ao Atendimento Educacional Especializado (A.E.E.) no auxílio a educandos com Necessidades Educacionais Especiais (N.E.E.). Lima e Carneiro (2016, p. 06) ressaltam que “o A.E.E. é de suma importância na escola comum, pois irá ajudar os alunos portadores de N.E.E. a evoluírem positivamente, ajudando no desenvolvimento do trabalho do professor”.

O AEE é uma complementação para a formação do aluno, ele trabalha a autonomia dentro e fora do ambiente escolar. Além de ser ofertado nos sistemas de ensino deve ser integrado ao Projeto Político Pedagógico escolar. Ressalta-se que a matrícula do AEE é condicionada a matrícula do aluno no ensino regular, sendo ofertado no contraturno (ROPOLI et al, 2010). Ainda, Mantoan (2003) explica que a educação especial não substitui o ensino regular para pessoas com deficiência, o AEE, além de complementar, dá suporte e apoia a ação do professor regente. Destaca-se a importância de um trabalho colaborativo para favorecer o processo de aprendizagem dos alunos, essa parceria entre professor regente e professor de educação especial é muito positiva e traz muitos benefícios, sendo um importante fator para o sucesso da inclusão escolar (VILARONGA; MENDES; ZERBATO, 2016).

No mesmo dia da entrevista, a aluna participou de uma aula de ciências com atividade prática a qual foi adaptada, onde manifestou que gostou muito das atividades realizadas e que conseguiu entender todo o conteúdo abordado nesta. Ressalta-se o auxílio dos colegas nesta atividade com a aluna. Na hora dos exercícios para verificar a aprendizagem do conteúdo a aluna relembra: *“eu sentei com as gurias e a gente foi conversando para ver o que responder, eu usei aquela legenda, eu ia sentindo e ia lendo o que dizia do lado e sentia o filtro. Eu consegui responder. O que as gurias estavam vendo no papelzinho aquele eu tava sentindo. Foi bem legal”*.

Na convivência e trabalho realizado em conjunto a colegas com deficiência, os demais alunos desenvolvem a compreensão, respeito e aprendem as semelhanças e diferenças entre os indivíduos, além de desenvolver atitudes solidárias (MARCHESI; MARTÍN, 1995). Em contrapartida, os benefícios para os alunos com deficiência trazem melhoria do seu desenvolvimento e interações sociais muito ricas, pelo convívio com colegas da mesma faixa etária em ambientes sociais reais (SILVA, 2012). A mesma autora complementa que agrupar os alunos é uma das maneiras de incentivar um bom relacionamento entre eles, também, valorizá-los como indivíduos, demonstrando as singularidades, características e potencialidades. Orrú (2017, p. 45) explica que “a inclusão pressupõe “fazer com o outro”, “aprender com o outro” e não sozinho, isolado, segregado.”

Ensinar atendendo às diferenças não resulta em mudar a maneira de ensinar a criança com deficiência, mas sim de adotar uma nova proposta pedagógica integradora, a qual atenda às diferenças de todos os estudantes, porém, isso depende de abandonar as condições de um ensino transmissivo, o qual leva o sujeito a copiar sempre um modelo posto pelo sistema educacional, mas procurar metodologias que contribuam com a aprendizagem desses estudantes. (MANTOAN, 2003, p. 38)

Quanto a percepção se a atividade realizada em aula teria sido inclusiva, a aluna responde que sim, pois conseguiu participar e fazer tudo o que lhe era proposto. *“Tipo, tinha um material feito pra mim. Se não tivesse eu não ia entender nada, porque não ia ver nada, sabe”*. Mantoan (2003) explica que o ensino inclusivo propõe a explorar os talentos e desenvolver aptidões naturais de cada aluno, reconhecendo suas dificuldades e limitações, mas também potencializando suas possibilidades.

A escola comum se torna inclusiva quando reconhece diferenças, dos alunos diante do processo educativo e busca a participação e o progresso de todos, adotando novas práticas pedagógicas. [...] um ensino para todos os alunos há que se distinguir pela sua

qualidade. O desafio de fazê-lo acontecer nas salas de aula é uma tarefa a ser assumida por todos os que compõem um sistema educacional. (ROPOLI et al, 2010, p. 10)

Por fim, a aluna foi questionada sobre o que seria inclusão em sua compreensão. Ela responde dizendo que é viver e se sentir bem, sem preconceitos. E sobre a escola ser inclusiva, responde que: *“eu me sinto bem aqui. Desde que entrei todas as profes me trataram bem, me ajudaram. A única coisa ruim é que demorava para chegar a profe auxiliar, mas na sala sempre me ajudaram muito. A minha mãe que conseguiu muitas coisas sabe. Mas aqui eu aprendi a ler, escrever, eu pinto, faço educação física. Eu me sinto bem eu acho que isso é inclusão”*. Rodrigues (2019, p. 04) diz que “Educação Inclusiva é uma educação voltada para a cidadania global, plena, livre de preconceitos e que reconhece as diferenças.” O mesmo autor conceitua a Inclusão Escolar como o direito igualitário de oportunidades, que não significa jeito igual de educar a todos, mas sim dar a cada aluno o que necessita para desenvolver sua aprendizagem, de acordo com suas características e necessidades educacionais.

Corroborar com essa perspectiva Piccoli (2010) quando fala que educação inclusiva implica em pensar práticas onde os alunos recebam oportunidades educacionais adequadas às suas necessidades, valorizando suas habilidades. Pensar espaços pedagógicos onde todos façam parte, são aceitos e se ajudam independente de sua deficiência. Leite e Silva (2006, p. 07) argumentam que a inclusão vai muito além de garantir o acesso a determinado lugar a uma pessoa com deficiência e sim “oferecer a ela todo tipo de mecanismo para que ela faça parte integrante deste ambiente, participando ativamente das atividades ali desenvolvidas, das decisões, do espaço compartilhado de forma igualitária”.

Dessa forma, a inclusão de pessoas com deficiência nas séries do ensino regular faz com que os professores busquem diferentes encaminhamentos metodológicos para o ensino dos conteúdos científicos, para atender às necessidades educativas especiais dessas pessoas que não devem ser ignoradas ou negligenciadas pelos docentes. (SHIMAZAKI; SILVA; VIGINHESKI, 2015, p. 150)

Analisando as respostas descritas no questionário sobre a atividade realizada, pôde-se considerar que, em geral, a turma como um todo entendeu a proposta e os conteúdos trabalhados, compreendendo o processo da cromatografia em papel e diferenciando os pigmentos fotossintetizantes presentes nas folhas verdes. Em específico, nas respostas da aluna deficiente visual, que acompanhou todo o procedimento com a legenda tátil e respondeu o questionário fazendo a relação com o filtro adaptado, na pergunta que se referia a o que aconteceu quando se colocou o papel filtro o extrato ela respondeu que *“ Quando colocamos o*

filtro no copo apareceram os seguintes pigmentos: clorofila a, clorofila b e a xantofila”, o que demonstrou que além da aluna entender que se distinguiram diferentes pigmentos, através da prática da cromatografia em papel, presentes no extrato ela ainda os nomeou, pergunta que foi feita logo após mas ela já havia complementado nesta.

Entende-se que na fotossíntese ocorre uma conversão da energia solar em energia química, essa conversão é realizada por organismos conhecidos como fotossintéticos que contêm moléculas que absorvem a luz, essas moléculas são chamadas de pigmentos (BULLERJAHN; POST, 1993). Streit et. al. (2005, p.749) explicam que “os pigmentos envolvidos na fotossíntese são as clorofilas *a* e *b*, os carotenóides e as ficobilinas, A clorofila *b*, os carotenóides e as ficobilinas constituem os chamados pigmentos acessórios.”

No questionamento referente se, a aluna havia conseguido distinguir e relacionar os pigmentos nomeados em *braille*, no filtro adaptado, pelas cores que apareceram após a cromatografia (verde escuro, verde claro, amarelo e marrom) e na legenda tátil nomeados em *braille* pelos nomes dos pigmentos (Clorofila *a*, Clorofila *b*, Xantofila e Caroteno), justamente para avaliar se a aluna conseguiria fazer a relação através das texturas, a aluna respondeu que “*sim*”. Sabe-se que a clorofila *a* (*alfa*) se reflete na cor verde azulada, um tom mais escuro, e a clorofila *b* (*beta*) se reflete na cor verde, em tom claro, enquanto os carotenóides (caroteno e xantofila) são amarelos, alaranjados ou marrons (MAGALHÃES, 1985; SILVA, 2013). Questionou-se a aluna se ela saberia responder quantas e quais cores se apresentaram no papel filtro, ela respondeu: “*Três cores: verde escuro, verde claro e o amarelo*”. As diferenciações aparentes nas cores dos vegetais se explicam pela presença e distribuição de outros pigmentos acessórios, como os carotenóides que sempre acompanham as clorofilas (SCHWARTZ et al, 2019). A aluna conseguiu responder essas perguntas pela relação feita entre a legenda tátil e o papel filtro adaptado.

Na observação em aula percebeu-se a facilidade com que ela trabalhou junto aos demais colegas e sua tranquilidade na resolução das atividades, respondendo o questionário utilizando os materiais adaptados. Rodrigues (2019) ressalta a importância dessa exploração tátil para o processo de aprendizagem do aluno com deficiência visual. Por esse motivo deve ser explorada para diminuir a dificuldade do aluno na aquisição do conhecimento e colaboração para o processo inclusivo como um todo. Alcançando, assim, o objetivo da educação inclusiva que reconhece e valoriza as diferenças de todos os alunos.

Tais perguntas foram inseridas no questionário, justamente para entender se a relação entre os materiais construídos para a prática (legenda tátil e papel filtro adaptado) atingiram seus objetivos no auxílio a aluna no entendimento do que estava acontecendo no papel filtro quando as diferentes cores, representando pigmentos diferentes, haviam se revelado. Acredita-se que sim, os materiais, e a prática como um todo, atingiram o objetivo central, possibilitando a participação da aluna deficiente visual de forma dinâmica durante a aplicação da aula prática, contribuindo para a aquisição do conhecimento e aprendizagem da mesma e, ainda, tornando a aula verdadeiramente inclusiva.

Ao final do questionário, foi perguntado qual a cor de apresentava em maior quantidade e aluna respondeu “*Nós encontramos em maior quantidade foi o verde escuro*” e também qual o pigmento se encontrava em maior concentração, ela respondeu que “*O pigmento que está em maior concentração é a clorofila.*”. Os pigmentos fotossintéticos e a sua concentração tendem a variar conforme a espécie vegetal (Streit et. al., 2013). Schwartz et al. (2019) afirmam que as clorofilas são os pigmentos fotossintetizantes mais abundantes presentes nas plantas (principalmente nas que refletem a cor verde), estão presentes nos cloroplastos das folhas e, também, em diversos tecidos vegetais. A aluna conseguiu realizar essa relação de quantidade e concentração, pois no filtro adaptado, com uma cola relevo, foi feita uma indicação em linha onde ela conseguiu avaliar qual pigmento/cor subiu em maior concentração no papel filtro.

Analisando todos os aspectos da entrevista, desde a sua transcrição e codificação, chegamos a seguinte Teoria Fundamentada nos Dados (TFD): “*A Inclusão Escolar, de forma plena e objetiva, se consolida a partir de um olhar singular no aluno, oportunizando ele a participar de forma igualitária e sem preconceito de todos os momentos pedagógicos propostos, oferecendo materiais e métodos que contemplem suas necessidades educativas especiais. Contribuindo, assim, para a sua formação escolar e social junto aos demais alunos em sala de aula.*”

O preceito de inclusão vem sendo defendido por importantes autores pesquisadores como Mantoan (2003), Mantoan e Prieto (2006), Mittler (2003), Santos e Paulino (2008), Campbell (2009), Silva (2012), Guebert (2012), Ramos (2016), Orrú (2017) entre outros, que declaram a educação para todos baseado no ensino que atenda as diversidades e contemple as singularidades, compreendendo que a diferença é uma característica específica do ser humano.

Não obstante, a aprendizagem não se faz na repetição do “mesmo”. Nos processos pedagógicos que são dialógicos e inclusivos, inclusão significa “faça comigo”. Logo,

produzem-se as possibilidades de aprendizagem, por meio do signo a ser desenvolvido na diferença. (ORRÚ, 2017, p. 34)

A inclusão fundamenta-se dentro de uma filosofia que possibilita a construção de igualdade de condições a todos os alunos, considerando que as mudanças acontecem quando existe consciência de repensar as práticas pedagógicas (GUEBERT, 2012). Segundo Campbell (2009) a educação inclusiva precisa ser entendida com o propósito de atender as dificuldades de aprendizagem de qualquer aluno dentro do ambiente educacional, assegurando que os alunos com deficiência tenham os mesmos direitos que os outros e que todos sejam aceitos.

A inclusão escolar mostra que a tradicional prática pedagógica de transmissão de conhecimento é ineficaz, pois não contempla a totalidade dos alunos. Essa prática pode ser considerada efetiva quando é ofertada para todos os alunos com iguais oportunidades de acesso aos currículos e que estes sejam atrativos e flexíveis consistindo na exploração de suas habilidades de acordo com suas necessidades (SILVA, 2012). Ramos (2016) faz uma reflexão sobre a inclusão para além do pedagógico, abrangendo objetivos e significados de vida, desse ponto de vista é necessário se pensar no processo de inclusão com mais efetividade, não apenas como assistência ou no âmbito educacional, mas como uma ação humana de cunho social.

Após a finalização de todo o processo, desde o planejamento da prática, construção do material adaptado para a aluna com deficiência visual, aplicação da aula prática, avaliação e análise da entrevista e do questionário, pode-se perceber que o processo de educação inclusiva, dentro de uma perspectiva da educação especial, para alunos com deficiência, aqui em específico deficiência visual, em ensino regular é extremamente importante e necessita ser discutido e estudado a fim de ofertar a esse aluno igualdades de oportunidades, valorizando suas potencialidades e respeitando suas singularidades.

Acredita-se que de maneira simples e com a utilização de materiais de fácil manuseio, seja possível incluir de forma ativa o aluno deficiente visual em aulas de experimentação de ensino de ciências nos anos iniciais do ensino básico. Atividade esta que pode trazer benefícios não só na aprendizagem do aluno, mas também em sua motivação no seu processo e desenvolvimento enquanto estudante e, também, na sua formação crítica de cidadão participante em uma sociedade justa.

Considerações finais

Com este trabalho (estudo, construção e aplicação dos instrumentos de coleta) após a avaliação e análise dos dados obtidos e reflexão sobre a realidade encontrada no ambiente escolar (principalmente da rede pública), sobre a importância de oferecer uma educação igualitária e de qualidade para todos os nossos alunos, chegou-se a Teoria Fundamentada de Dados que pensa a consolidação da inclusão escolar a partir de um olhar singular no aluno, com oportunidades igualitárias e sem preconceito, contemplando as suas necessidades com métodos e materiais adaptados ou flexibilizados. Assim, como a aluna entrevistada disse, promovendo o seu bem estar, na certeza de que suas dificuldades são levadas em consideração no planejamento das aulas, contribuindo muito além da sua aprendizagem e formação escolar, mas a sua formação social e a sua valorização enquanto cidadão.

Entende-se a importância da educação inclusiva como um processo de desenvolvimento de habilidades dos alunos, onde se valoriza e potencializa justamente as suas dificuldades, criando novas possibilidades de aprendizagem, adaptando e flexibilizando conteúdos, métodos e materiais para contemplar a participação e aprendizagem de todos.

Ressalta-se a necessidade de criar novos métodos e metodologias que atendam as singularidades dos alunos como um todo. O apelo visual é presente praticamente na totalidade das didáticas conhecidas nas diversas áreas de ensino. Na área de ciências e biologia é muito apresentada nas diversas formas de experiências e experimentos, mais explicitamente, quando se relacionam nas áreas de química e física. Este trabalho mostra que de forma simples e utilizando materiais de fácil acesso, muito presentes no âmbito pedagógico escolar para diversos fins, foi possível a adaptação da prática de cromatografia em papel. Com a construção de uma legenda tátil e um filtro adaptado foi possível que uma aluna com deficiência visual participasse de forma igualitária, acompanhando as reações e cores que se revelavam no papel filtro utilizando o seu sentido do tato, fazendo relações de cores, identificando os pigmentos fotossintetizantes, contribuindo de forma significativa na sua aprendizagem e promovendo uma real inclusão em sala de aula.

Espera-se que este estudo possa servir como aporte para outros, bem como fonte de pesquisa aos professores que, muitas vezes, não conseguem encontrar alternativas para atender as necessidades dos alunos deficientes visuais. Ainda, buscando a igualdade de oportunidades para todos os alunos incluídos, ou não, no processo de ensino aprendizagem, se faz necessário

um olhar singular no planejamento de práticas experimentais de ciências em turmas com alunos deficientes visuais, pois com totais condições cognitivas e intelectuais, esse aluno pode participar de forma ativa e obter tal conhecimento científico desde que tais práticas sejam pensadas e flexibilizadas para a sua participação.

Referências bibliográficas

BLANCO, R. **La atención educativa a la diversidad:** escuelas inclusivas. Calidad, equidad y reformas em La enseñanza. Buenos Aires: Santillana. 2010.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC. Secretaria de Educação Básica. 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF. 1988 Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm Acesso em: 03 de fevereiro se 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais- Adaptações Curriculares:** Estratégias para Educação de Alunos com Necessidades Especiais. Brasília. Brasília: MEC. Secretaria de Educação Básica, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília. Brasília: MEC. Secretaria de Educação Básica, 1997.

BRASIL. Resolução CNE/CEB nº2/01. **Diretrizes Nacionais para a Educação especial na Educação Básica.** MEC. 2001. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>. Acesso em 03 de fevereiro de 2020.

BULLERJAHN, G. S.; POST, A. F. The prochlorophytes: are they more than just chlorophyll a/b-containing cyanobacteria?. **Critical reviews in microbiology**, v. 19, n. 1, p. 43-59, 1993.

BÜRKLE, T. S. **A Sala de Recursos como suporte à Educação Inclusiva no Município do Rio de Janeiro:** das propostas legais à prática cotidiana. Centro de Educação e Humanidades: Faculdade de Educação. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

CAMPBELL, S. I. **Múltiplas Faces da Inclusão.** Rio de janeiro: Wak Ed. 2009, 224p.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, n. 22, p. 89-100, 2003.

DUARTE, B.S.; BATISTA, C. V. M. Desenvolvimento infantil: importância das atividades operacionais na educação infantil. **XVI Semana da Educação**, Londrina, 2015.

FARRONI, T.; MENON, E. **Percepção visual e desenvolvimento inicial do cérebro.** Enciclopédia sobre o Desenvolvimento na Primeira Infância. 2008. Disponível em

<http://www.encyclopedia-crianca.com/sites/default/files/textes-experts/pt-pt/2432/percepcao-visual-e-desenvolvimento-inicial-do-cerebro.pdf> Acesso em: 14 de fevereiro de 2020.

FERREIRA, E. M. B.; CERQUEIRA, J. B. **Recursos didáticos na educação especial**. Instituto Benjamin Constant, 2000. Disponível em: http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2000/edicao-15-abril/Nossos_Meios_RBC_RevAbr2000_ARTIGO3.pdf Acesso em 14 de fevereiro de 2020.

GIODAN, M. O papel da Experimentação no Ensino de Ciências no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, 10, 43-49, 1999. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>. Acesso em 16 de fevereiro de 2020.

GONZÁLEZ, F. H. D. **Fotossíntese**. UFRGS. 2014. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fotossintese.pdf>. Acesso em 16 de fevereiro de 2020.

GUEBERT, M. C. C. **Inclusão: Uma realidade em discussão**. Curitiba: Intersaberes, 2012, 111p.

HALL, D.; RAO, K. **História e progresso das ideias: Fotossíntese**. Tradução: LAMBERTI A. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1980, 89p.

HALLAIS, S. C. et al. Experimentos Adaptados Para Estudantes Com Deficiência Visual. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 7, n. 2, 2017.

HENRIQUES, R. M. **O Currículo Adaptado na Inclusão do deficiente intelectual**. O Papel Do Currículo Na Inclusão, 2012. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_rosangela_maria_henriques.pdf Acesso em 23 de abril de 2020.

HOEHNE, L.; RIBEIRO, R. Uso da cromatografia em papel para revelar as misturas de cores das canetinhas tipo hidrocor em diferentes fases estacionárias. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 5, 2013.

KRAUS, J. E. **O que é fotossíntese?** Programa de Educação Continuada. Aperfeiçoamento de professores. Professor da Educação Básica II Biologia. 2005, p.28-39.

LEITE, M. R. T.; SILVA, G. R. Inclusão da pessoa com deficiência visual nas instituições de educação superior de belo horizonte. **Trilhas Pedagógicas**, v. 99, p. 80-99, 2006.

LIMA, A. V.; CARNEIRO, A, P. L.. A Importância Da Sala De Atendimento Educacional Especializado – AEE. **Anais**. II Cintedi II Congresso internacional de educação inclusiva III Jornada Chilena Brasileira de educação inclusiva. 2016.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. 3(1), 45-61. 2001.

MAGALHÃES, A. C. N. Fotossíntese. In. FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EDUSP, 1985.

MANTOAN, M. T. E.; PRIETO, R. G. **Inclusão escolar: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2006, 103p.

MARCHESI, Á.; MARTIN, E Terminologia do distúrbio às necessidades educacionais especiais. In: COLL, Cesar et al. **Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. p. 7-23.

MITTLER P. **Educação Inclusiva: contextos sociais**. Porto Alegre: Artmed, 2003, 264p.

MONTOAN, M. T. É. **Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** 1 ed. São Paulo: Moderna, 2003, 51p.

NETO, C. C. **Análise orgânica: métodos e procedimentos para a caracterização de organoquímios**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

NETO, J. D. **A experimentação para alunos com deficiência visual: proposta de adaptação de um livro didático**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

NEUMANN, R; LEWANDOSKI. O estudo da fotossíntese mais próxima da realidade do aluno. In: **Os Desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Cadernos PDE. Vol. I. 2013.

ORRÚ, S. E. **O Re-Inventar da inclusão**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2017, 135p.

PACHECO, J; EGGERTSDÒTTIR, R.; MARINÓSSON, G. **Caminhos de para a inclusão: um guia para o aprimoramento da equipe escolar**. São Paulo: Artmed, 2007, 232p.

PADILHA, A. M. L. **Práticas Pedagógicas na Educação Especial: a capacidade de significar o mundo e a inserção do deficiente mental**. 2ed. Campinas: Fapesp, 2005, 194p.

PICCOLI, R. **Educação Inclusiva do Aluno com Necessidades Especiais: Desafios e Perspectivas dos Gestores**. Monografia. Especialização Lato Sensu em Gestão Educacional. UFSM. 2010.

PIRES, R. F. M. **Proposta de guia para apoiar a prática pedagógica de professores de química em sala de aula inclusiva com alunos que apresentam deficiência visual**. Dissertação (mestrado em educação) – Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade UnB de Planaltina, Brasília. 2010.

RAMOS, R. **Inclusão na Prática: estratégias eficazes para a educação inclusiva**. São Paulo: Summus, 2016, 126p.

RAPOSO P. N.; CARVALHO, E. N. S. Inclusão de alunos com deficiência visual. In: **Ensaio Pedagógicos: construindo escolas inclusivas** 1. ed. Brasília: MEC, SEESP, 2005, p. 140-145, 2005.

RIBEIRO, N. M.; NUNES, C. R. Análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel. **Química Nova na Escola**, v. 29, n. 8, p. 34-37, 2008.

- RODRIGUES, L. **Fundamentos teóricos da Educação inclusiva**. Apostila do Curso Educação Inclusiva: Práticas de Sala de Aula. Valecup Cursos de Capacitação e Aperfeiçoamento. 2019.
- ROPOLI, E. A. et al. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar**: a escola comum inclusiva. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010. 52p.
- SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado**: Deficiência Visual. Brasília: Gráfica e Editora Cromos, 2007, 57p.
- SANTOS, J. L. G. et al. Análise de dados: comparação entre as diferentes perspectivas metodológicas da Teoria Fundamentada nos Dados. **Rev. esc. enferm**, v. 52, 2018.
- SANTOS, M. P.; PAULINO, M. M. **Inclusão em educação**: cultura, políticas e práticas. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2008, 168p.
- SCHWARTZ, S. et al. Corantes. In: DAMODARAN, Srivivasan; PARKIN, Kirk. **Química de Alimentos de Fennema**. 5ed. Porto Alegre: Artmed, p.677-748, 2019.
- SHIMAZAKI, E. M.; SILVA, S. C. R.; VIGINHESKI, L. V. M. O ensino de matemática e a diversidade: o caso de uma estudante com deficiência visual. **Interfaces da Educ.**, v.6, n.18, p. 148-164, 2015.
- SILVA, A. M. **Educação Especial e inclusão Escolar**. Curitiba: Intersaberes, 2012, 213p.
- SILVA, A. R. da et al. Extração de Pigmentos Fotossintéticos em folhas das espécies de café (coffea arábica), acálifa (acalypha hispida) e urucum (bixa orellana) por meio de cromatografia em papel. In **VIII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**. Salvador, BA, 2013.
- SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. ; TUNES, E. **Experimentar sem medo de errar**. Ensino de química em foco. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 231-261, 2010.
- SKOOG, D. **Princípios de Análise Instrumental**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002, 836p.
- STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Basics of qualitative research**. Sage publications, 1990.
- STREIT, N. M. et al. As clorofilas. **Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 748-755, 2005.
- VILARONGA, C. A. R.; MENDES, E. G.; ZERBATO, A. P. O trabalho em colaboração para apoio da inclusão escolar: da teoria à prática docente. **Interfaces da Educ.**, v.7, n.19, p.66-87, 2016.