

Avaliação técnica e pedagógica de professores de Química quanto a metodologias e materiais utilizados no ensino de química para alunos com deficiência visual

Technical and pedagogical evaluation of Chemistry teachers regarding methodologies and materials used in teaching chemistry to visually impaired students

Evaluación técnica y pedagógica de profesores de Química sobre metodologías y materiales utilizados en la enseñanza de la química a estudiantes con discapacidad visual

Francisco Ferreira Dantas Filho, (dantasquimica@yahoo.com.br)

Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Brasil.

Ana Patrícia Martins Barros, (anapatriciamp08@gmail.com)

Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Brasil.

Resumo:

Considerar a diversidade presente entre os alunos nas instituições escolares requer procedimentos que nos remetam à flexibilidade e dinamismo nos currículos e ao compromisso e responsabilidade dos professores, para atender efetivamente aos alunos com ou sem necessidades educacionais especiais. Com base nisso, este estudo trata-se da avaliação de uma proposta didática mediante a visão de professores de Química, os quais fizeram uso deste recurso e de outros materiais didáticos, para assim apontarem suas considerações acerca de toda a proposta. Participaram da oficina dezenove professores de Química, os quais avaliaram os materiais utilizados na proposta. A pesquisa caracterizou-se como qualitativa, objetivando a compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais durante todo o seu desenvolvimento. Os resultados evidenciaram a potencialidade da proposta, bem como dos materiais utilizados. Os alunos cegos e videntes demonstraram um maior interesse e compreensão nos conteúdos abordados. Além disso, alguns professores perceberam uma maior autonomia por parte dos alunos cegos utilizando as ferramentas no desenvolvimento do conteúdo e, conseqüentemente, uma maior afetividade entre todos.

Palavras-chave: Educação Inclusiva; Proposta Didática; Ensino de Química.

Abstract:

Considering the diversity present among students in school institutions requires procedures that lead us to flexibility and dynamism in curricula, commitment and responsibility of teachers, to effectively serve students, with or without special educational needs. This study deals with the evaluation of a didactic proposal, through the vision of Chemistry teachers, who used the proposal and didactic materials, in order to point out their considerations about the whole proposal. Nineteen Chemistry teachers participated in the workshop, who evaluated the materials used in the proposal. The research was characterized as qualitative, aiming at understanding and explaining the dynamics of social relations throughout their development. The results showed the potential of the proposal as well as the materials used. Blind and sighted students showed greater interest and understanding in the content covered, some teachers perceived greater autonomy on the part of blind students using the tools in the development of content and consequently greater affection among all.

Keywords: Inclusive Education; Didactic Proposal; Chemistry Teaching.

Resumen:

Considerar la diversidad presente entre los estudiantes en las instituciones escolares requiere de procedimientos que nos lleven a la flexibilidad y dinamismo en los planes de estudio, compromiso y responsabilidad de los docentes, para atender efectivamente a los estudiantes, con o sin necesidades educativas especiales. Este estudio trata de la evaluación de una propuesta didáctica, a través de la visión de los profesores de Química, que utilizaron la propuesta y los materiales didácticos, con el fin de señalar sus consideraciones sobre el conjunto de la propuesta. En el taller participaron diecinueve profesores de Química, quienes evaluaron los materiales utilizados en la propuesta. La investigación se caracterizó como cualitativa, con el objetivo de comprender y explicar la dinámica de las relaciones sociales a lo largo de su desarrollo. Los resultados mostraron el potencial de la propuesta así como los materiales utilizados. Los estudiantes ciegos y videntes mostraron mayor interés y comprensión en los contenidos tratados, algunos docentes percibieron mayor autonomía por parte de los estudiantes ciegos utilizando las herramientas en el desarrollo de los contenidos y en consecuencia mayor cariño entre todos.

Palabras-clave: Educación Inclusiva; Propuesta Didáctica; Enseñanza de la Química.

INTRODUÇÃO

Com o objetivo de assegurar e de promover, em condições de igualdade e equidade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais da pessoa com deficiência, a Lei nº 13.146, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (PCD), busca proporcionar a inclusão social e cidadania, sem sofrer nenhuma espécie de discriminação (BRASIL, 2015). Em busca de uma educação inclusiva, “[...] todas as escolas deverão garantir o direito ao acesso, a permanência e o sucesso do aluno com deficiência na escola, assegurando materiais e recursos didáticos que desenvolvam suas potencialidades” (MARIANO; REGINI, 2014, p. 4). Como Omote (2003) destaca, a inclusão educacional corresponde a uma luta pelo direito de todos à educação que perpassa pela adequação da estrutura física, formação dos recursos humanos, oferta de recursos didáticos adequados e organização da prática pedagógica condizente com as necessidades de aprendizagem dos alunos.

A educação inclusiva é uma forma abrangente de educação que inclui não somente alunos com algum tipo de deficiência transitória ou permanente (sejam elas físicas, mentais ou sociais), mas todos que de alguma forma encontram-se marginalizados do processo de aprendizagem. Porém, preferimos limitar nossa pesquisa a alunos com deficiência visual

matriculados na rede pública de ensino, devido a experiências em atividades voluntárias realizadas com alunos cegos e de baixa visão, quando percebemos a necessidade de uma reflexão do ensino voltado a esse público.

O termo Deficiência Visual é definido como uma limitação no campo da visão, incluindo desde a cegueira total até a visão subnormal ou baixa visão. Um indivíduo é considerado cego quando apresenta desde ausência total de visão até a perda da percepção luminosa. Assim como, ele pode ser considerado com baixa visão quando apresenta desde a capacidade de perceber luminosidade até o grau em que a deficiência visual interfira ou limite seu desempenho (WERNECK, 2009). Diante do exposto, ressaltamos a importância de recursos pedagógicos que sejam capazes de auxiliar o aluno cego, de maneira que ele tenha acesso às mesmas condições que os alunos videntes em sala de aula, promovendo a sua inclusão nas atividades de ensino (REGIANI; MÓL, 2013).

O ensino de Química é uma das grandes inquietações para pesquisadores na área educacional nos últimos anos. Para muitos estudantes, a Química é uma ciência complexa, por conseguinte, acarreta um desafio para os professores torná-la mais encantadora e menos complicada em sua compreensão. No que concerne à PCD, a dificuldade aumenta, visto que os educadores pouco conhecem as Tecnologias Assistivas que podem auxiliar a aprendizagem significativa destes alunos (NUNES; NUNES, 2007).

Ressaltamos que o ensino de química, de maneira geral, é considerado complexo e, por isso, devemos atentar para a diversidade dos alunos, tendo o cuidado de trabalhar corretamente na perspectiva inclusiva. Além disso, tratando-se de alunos com deficiência visual, independentemente de qual seja o grau, determinando comprometimento total ou parcial da visão, a disciplina química torna-se ainda mais complexa.

No Ensino Médio, segundo Nunes e Nunes (2007), também é necessário desenvolver capacidades e desenvolvimentos no aluno de modo que ele consiga envolver aspectos presentes da sua realidade de acordo com os conceitos científicos. Contudo, o desenvolvimento dessas competências e habilidades não é simples, uma vez que depende de um ensino contextualizado e utilizando ferramentas que possibilitem oportunidades educacionais adequadas, considerando as características do aluno, seus interesses, condições de vida e de trabalho.

Partindo deste contexto, a possibilidade de o aluno compreender conteúdos abstratos amplia-se quando é inserido o uso de materiais alternativos manipuláveis, os quais podem

propiciar a estes alunos um maior contato com um mundo que, até então, não era possível a eles conhecer. Dessa maneira, pode-se facilitar a comunicação, a aprendizagem e a maior independência na realização das atividades, tanto durante as aulas, de forma coletiva, quanto para a resolução de questões de forma individual. Neste aspecto, estes materiais, utilizados como recursos pedagógicos no ensino de química, surgem como novas possibilidades para a autonomia e inclusão social dos alunos com deficiência visual.

Sendo assim, mediante leituras e conhecimentos empíricos, evidenciou-se que pessoas com deficiência visual, quando se envolvem em atividades educacionais com recursos específicos, podem desenvolver sua autonomia e conseguem participar da sociedade de forma inclusiva. Este motivo, portanto, viabilizou a ideia de elaborar uma proposta didática na qual fossem desenvolvidos materiais que pudessem suprir as dificuldades de compreensão de um conteúdo considerado complicado, em uma sala de aula composta de alunos deficientes visuais e normovisuais.

Embora sabendo que a inclusão do deficiente visual na sociedade é um processo desafiador para as famílias e professores da educação, em todos os aspectos, percebemos que obstáculos podem ser superados quando se compreende o aluno com deficiência visual como alguém capaz de fazer parte de um determinado meio, de forma ativa e dinâmica. Mas, para que isso aconteça, é preciso utilizar recursos pedagógicos alternativos, no sentido de que possamos estimular os alunos não somente a compreender os conteúdos de química, mas também propiciar a estes, uma maior independência, qualidade de vida e inclusão social. Assim, esse estudo contribuirá para a construção de propostas didáticas que apresentem em seu contexto uma reflexão inclusiva no ensino de Química.

Supalo *et al.* (2009) afirmam que é preciso criar mecanismos e ferramentas que permitam a prosperidade de articulação entre teoria e prática, visto que os indivíduos com deficiência visual possuem uma enorme capacidade de aprendizado. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo de avaliar uma proposta de ensino inclusiva, utilizando recursos didáticos alternativos.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A perspectiva da educação inclusiva defende mudanças no contexto educacional observando a necessária inclusão da estrutura física da escola, dos recursos pedagógicos e

humanos e da prática pedagógica para sua concretização. Para Bastos (2016), na educação inclusiva, o sujeito que aprende é o ponto de partida para a organização da escola, configurando assim o currículo, as práticas pedagógicas e os recursos didáticos a partir de suas necessidades de aprendizagem. A PCD não é considerada menos desenvolvida, apenas se desenvolve de uma maneira diferente e, como todo ser humano, é um indivíduo diferente dos outros.

As adaptações das metodologias e recursos didáticos, adotando uma pedagogia centrada no aluno, acabam sendo necessárias em qualquer classe, mesmo naquela que não tenha alunos com deficiência, mas que sempre acaba apresentando uma grande heterogeneidade. Nesse sentido, quando falamos dos alunos cegos na aprendizagem de Química, destacam-se as dificuldades relacionadas à percepção visual e interpretação do conteúdo, como a utilização de equação química e de gráficos (ARAGÃO, 2012). Segundo Cerqueira e Ferreira (2000), o recurso didático se apresenta como um recurso físico que auxilia o educando a obter uma aprendizagem mais eficiente, facilitando o processo ensino-aprendizagem.

A aplicação de metodologias que promovam a aprendizagem de estudantes cegos é difícil para os professores, visto que muitos não têm acesso a essas informações durante seu curso, formando um profissional que não tem capacidade para trabalhar adequadamente com os alunos deficientes visuais. Em se tratando do Ensino de Química, Vianna e Ritter (2019) explicam que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz a alternativa de ampliação e sistematização dos conhecimentos básicos.

A formação e a capacitação de profissionais de ensino permanecem no tradicionalismo, em que esses profissionais não tiveram acesso à informação durante a graduação ou não continuaram a capacitar-se no ensino de deficientes visuais. Atualmente, os materiais para o desenvolvimento de metodologias para o ensino de química adaptado aos deficientes visuais não são de fácil acesso. Portanto, segundo Supalo *et al.* (2008), com o aumento de alunos cegos e deficientes em salas de aula comuns, é necessário que o professor crie estratégias acessíveis para suas aulas.

Importância de materiais alternativos como recurso pedagógico nas aulas de Química em uma sala de aula inclusiva

A Química tende a ser considerada uma disciplina de difícil compreensão para muitos alunos por tratar conceitos relacionados ao mundo microscópico. Por isto, é preciso que o professor consiga construir adaptações que aproximem o aluno destes conceitos. No caso de alunos com deficiência, pode haver a necessidade de estratégias e metodologias pedagógicas diferentes para favorecer o processo de ensino-aprendizagem. De acordo Pereira-Gomes e Dantas-Filho (2021), é importante abordar conteúdos que sejam capazes de desenvolver o senso crítico do estudante.

Nesse contexto, conforme a teoria de Carvalho e Gil-Perez (2011), o professor deve estar organizado para esquematizar e administrar atividades de ensino que acolham as especificidades educativas dos alunos com e sem deficiências, o que sugere dizer que sua prática necessita de suprir o acolhimento das múltiplas formas de interação entre os participantes das atividades e os fatos analisados.

De modo a promover o conhecimento químico aos deficientes visuais, os materiais alternativos auxiliam a aprendizagem de conceitos antes só imagináveis a videntes, porque dispõem de várias interfaces não visuais, em especial na área da deficiência visual. Contudo, o professor de Química, ao desenvolver o conteúdo em sala de aula, necessita atender três diferentes níveis de abordagens, consideradas imprescindíveis para a verdadeira aprendizagem da Química: macroscópico, microscópico e o simbólico. Tais níveis podem e devem ser atingidos por todos os alunos, inclusive pelos que possuem alguma deficiência. É a partir desses níveis que os estudantes desenvolvem caráter investigativo que os levam a compreender os fenômenos associados à Química.

METODOLOGIA

Abordagem metodológica

Tendo em vista que esta pesquisa se preocupou com aspectos da realidade de professores da educação básica e de sala de aula inclusiva que não podem ser quantificadas, caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa objetivando a compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais durante todo seu desenvolvimento. Para Minayo (2010), esse tipo de método possui uma perspectiva de possibilitar transformações, sendo uma prática social e tendo o pesquisador um ouvinte atento às necessidades e possibilidades de todo o coletivo.

A pesquisa qualitativa considera a experiência de uma relação dinâmica entre mundo real e sujeito. É descritiva e utiliza o método indutivo, sendo todo o processo o foco principal. Optou-se, ainda, pela pesquisa participante pelo fato de os próprios sujeitos a ela relacionados também estarem envolvidos na construção do conhecimento e na busca de soluções para os seus problemas. Nesse método, o sujeito da pesquisa não é só o objeto estudado, é também participante ativo de todo o processo.

Segundo Soares e Ferreira (2006), na América Latina, a pesquisa participante desenvolve-se inicialmente no âmbito educacional, cujo marco pode ser ligado a uma experiência-piloto de pesquisa temática criada e implementada por Paulo Freire na década de 60 do século passado. Outra possível "raiz" da pesquisa participante pode ser encontrada nos estudos etnográficos, entre os quais merece ser reconhecido como um dos primeiros e mais importantes exemplares o realizado pelo polonês Bronislaw Malinowski com os nativos de Nova Guiné, no início do século passado (SOARES; FERREIRA, 2006). No Brasil, a pesquisa participante está indiretamente ligada a processos de ação política e pedagógica.

População e amostra

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi realizada uma oficina, na qual a pesquisadora tentou expor todo o percurso da proposta de forma metodológica, bem como os materiais que seriam utilizados. Nesta pesquisa, no público-alvo são identificados os trechos das narrativas, obtidas a partir da entrevista, de modo que elas podem ser assimiladas no texto a cada um dos 19 professores entrevistados, de modo que foram atribuídas, para cada professor, as siglas P1, P2, P3... até P19. Esses professores haviam cursado a disciplina de Química Inorgânica do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (PPGECM/UEPB). Nesta oficina, os professores apontaram algumas considerações iniciais, seguindo assim a avaliação da proposta. É importante destacar que, mesmo não sendo umas das etapas da oficina, alguns professores optaram pela aplicação em sua sala de aula, contribuindo ainda mais para a validação da proposta.

Materiais alternativos apresentados na proposta

Os materiais utilizados na abordagem do conteúdo desta proposta são maleáveis e autoprodutíveis dentro de qualquer realidade acadêmica, ou seja, é de fácil fabricação ou compra para professores em qualquer condição.

A escolha do material surgiu da necessidade de uma maior aproximação de diversos conteúdos na disciplina de Química, favorecendo uma maior acessibilidade dos alunos participantes com o real observado por alunos videntes. Cada material tem sua contribuição e particularidade, mas a junção dos três para essa proposta fez a diferença. Os materiais utilizados foram os seguintes:

Sólidos Geométricos: Poliedros convexos regulares que permitem a visualização e manuseio dos tipos e números de faces, número de arestas e números de vértices Figura 1.



Fonte: Dados da pesquisa 2019.

Figura 1- Sólidos geométricos

Este material pedagógico proporciona uma compreensão tridimensional dos sólidos, tornando mais eficiente e didático o processo de ensino e aprendizagem no estudo da Geometria das moléculas, ligações químicas, comportamento das substâncias.

Geoespaço: O geoespaço é quadricular; foi construído com madeira, ganchos e divisórias de acrílico removíveis, conforme é apresentado na Figura 02.



Fonte: dados da pesquisa 2019.

Figura 02: Geoespaço

Na Química, o material permite a construção de diversas formas moleculares com o auxílio de ligas de elástico. Este material facilitará o contato de alunos com deficiência visual na compreensão das estruturas de forma concreta e pode ser utilizado em grupo ou individual.

KIT Atomic Orbit Molecular de Química - Permite o manuseio e visualização tridimensional do mundo microscópico em nível atômico, tornando-se forte aliado no processo ensino-aprendizado da Geometria Molecular, Polaridade, Isomeria Espacial entre outros (figura 3). Os átomos são feitos de núcleos de plástico com peças de ligação fixadas no ângulo correto.



Fonte: dados da pesquisa 2019.

Figura 3: Kit Molecular de Química

Além deste kit, foi utilizado o Molymod, um material em polímero, sendo seu formato mais arredondado e em maior diversidade na construção de moléculas de fácil manuseio e de grande utilidade no ensino de Química, que também contribuiu para a compreensão da estrutura e montagem das geometrias (Figura 04).



Fonte: dados da pesquisa 2019.

Figura 4: Kit molecular Molymod

Na escolha destes materiais para a avaliação dos professores, acreditou-se que meios didáticos possibilitam que os estudantes interajam através de elementos concretos para formar novos conceitos por meio de materiais portáteis de baixo custo e fácil construção, pois a “inclusão só ocorrerá quando o sujeito for aceito pelo ambiente de ensino, que deve oferecer as condições necessárias para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça” (CAMARGO; NARDI, 2010, p. 379). Esses materiais proporcionam o relacionar de questões simples do cotidiano do estudante, sendo muitas vezes despercebidas pelos professores. No entanto, é preciso integrar cada vez mais teoria e prática, pois, conforme Rostirola e Schneider (2010, p. 76), “se faz necessário romper a distância entre o pensar e o fazer, entre a criação e a execução, entre a teoria e a prática”.

Além dos materiais expostos anteriormente, foi pensado em proposta didática para que, quando utilizados em conjunto, pudessem auxiliar o professor em relação à potencialidade que cada material possui no desenvolvimento de matérias acessíveis e que pudessem ser utilizados nas aulas de Química de maneira inclusiva. Os pontos abordados na proposta podem ser observados no Quadro 01, visto a seguir:

Quadro 01- Pontos abordados na proposta no ensino de Química para uma sala de aula inclusiva

Etapas da aplicação da Proposta	Atividades a serem realizadas	Objetivos e Atividades
1º Momento: aula com 45 min). Levantamento das concepções	Discussão com os alunos sobre as temáticas que se pretende abordar, bem como a partir de um conteúdo que se pretende trabalhar, relacionando-os com o contexto social do aluno.	Investigar concepções prévias dos alunos sobre o conteúdo fazendo uso de imagens em alto relevo e situações do cotidiano, com base em questionamentos.
2º Momento (duas aulas totalizando 90 min). Introdução ao conteúdo que se pretende trabalhar.	Introdução ao conteúdo relacionando com o cotidiano do aluno e concepções prévias observadas no momento anterior .	Adentrar no conteúdo, dando ênfase nas concepções prévias dos alunos e relacionando o conteúdo às suas vivências.
3º Momento (aula com 45 min). Utilizações dos materiais no levantamento de hipóteses referentes a questões-problemas previamente levantadas.	Utilizar os materiais para construção de hipóteses e justificativas que possam contribuir para a aprendizagem do aluno, construindo também o conhecimento científico.	Promover a aprendizagem científica de forma afetiva e vinculado ao contexto social dos alunos.
4º Momento (duas aulas, totalizando 90 min). Experimentos	Abordagem para a fixação do conteúdo através da montagem de resolução de problemas	Demonstrar a compreensão do conteúdo destacando a capacidade de resolução de

Recebido em: 28/07/2022

Aceito em: 15/04/2023

demonstrativos investigativos.	experimentais.	problemas de forma coletiva. Oportunizar a participação de todos os alunos na compreensão dos fenômenos existentes, bem como explicações com base científica.
--------------------------------	----------------	---

Fonte: dados da pesquisa 2019.

Destarte, é indiscutível o papel do material didático como recurso incentivador da aprendizagem. Defendemos a importância do uso de materiais didáticos pautados em Vygotsky (1987), visto que o indivíduo aprende usando instrumentos e criando signos, sendo assim, o conhecimento não acontece apenas com a presença de educadores. Na perspectiva da teoria sociocultural vygotskyana, o processo de ensino e aprendizagem é um trabalho global, não isolado, em que relações pautadas em colaborações ocorrem não só entre professor/alunos, mas também na relação alunos/alunos.

Descrição das etapas da oficina apresentada aos professores para o ensino de Química em uma perspectiva inclusiva

Para Camargo (2008, p. 75), “enquanto a legislação brasileira prioriza a inclusão, na rede regular de ensino, de alunos com algum grau de deficiência, os professores se sentem despreparados para recebê-los e atendê-los de modo adequado”. Além disso, este autor evidencia que os professores reconhecem que um atendimento mais adequado seria função de docentes preparados especificamente para a educação especial. Da mesma forma, Cerqueira e Ferreira (1996) afirmam que

em nenhuma outra forma de educação, a adequação de recursos didáticos, onde as atividades experimentais se incluem fortemente, assumam tanta importância como na Educação Especial de pessoas deficientes visuais, levando-se em conta que: [...] um dos problemas básicos do deficiente visual, em especial o cego, é a dificuldade de contato com o ambiente físico; a carência de material adequado pode conduzir a aprendizagem da criança deficiente visual a um mero verbalismo, desvinculado da realidade; a formação de conceitos depende do íntimo contato da criança com as coisas do mundo; tal como a criança de visão normal, a deficiente visual necessita de motivação para a aprendizagem; alguns recursos podem suprir lacunas na aquisição de informações pela criança deficiente visual; o manuseio de diferentes materiais possibilita o treinamento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes e suscitando a realização de movimentos delicados com os dedos (CERQUEIRA, FERREIRA, 1996, p.42).

Desta forma, foi pensada e desenvolvida uma oficina para avaliação de materiais e uma proposta para ensino em Química, pensando não apenas na aprendizagem de alunos videntes, mas sim na diversidade que uma sala de aula inclusiva apresenta para que, desse modo, pudessem adquirir conhecimentos em conjunto, compartilhando dúvidas e aprendizagens, utilizando materiais de fácil manuseio, construção ou aquisição, conforme se encontra descrita a seguir.

Em um primeiro momento, foram apresentadas aos professores todas as etapas da proposta, seus fundamentos e diversidade aos alunos que poderiam ser contemplados. É importante destacar que essa proposta foi pensada principalmente para uma sala de aula com alunos cegos. Seguindo o desenvolvimento da pesquisa, os professores utilizaram os materiais para auxiliar em algumas questões abordadas na proposta. Utilizando os materiais, os professores apresentaram algumas considerações relacionando a utilização dos materiais em conteúdos como ligações químicas, comportamento das moléculas, sala de experimentação, além de resolução de listas de exercício, como materiais que podem contribuir para o levantamento de hipóteses e até justificar teorias.

Finalizando a oficina, foi aplicado aos professores um questionário, através do qual pudéssemos formalizar as considerações dos professores e poder registrar a avaliação dos materiais e da proposta inclusiva.

Foram apresentadas inicialmente algumas possibilidades de conteúdos os quais os materiais utilizados nesta oficina poderiam contribuir para o ensino de Química, a exemplo de ligações químicas, comportamento das moléculas, estruturas moleculares, geometria molecular entre outros conteúdos, bem como todo o objetivo da oficina. Agora, também foi exposta a importância de se pensar na sala de aula inclusiva como um ambiente afetivo e harmonioso.

As etapas citadas demonstram que a proposta foi planejada para ser aplicada em uma sala de aula mista, considerando o desenvolvimento da criticidade e apropriação do conhecimento por parte do aluno, tornando, assim, os materiais alternativos indispensáveis ao processo de ensino e aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação da proposta didática e dos materiais na visão dos professores de Química

Para a exposição da proposta aos professores de química e aos professores em formação, foi utilizado um questionário, método definido por Marconi e Lakatos (2003, p. 201) como “instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. Em se tratando do tipo de pesquisa,

Tipicamente, o estudo de campo focaliza uma comunidade, que não é necessariamente geográfica, já que pode ser uma comunidade de trabalho, de estudo, de lazer ou voltada para qualquer outra atividade humana. Basicamente, a pesquisa é desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo. Esses procedimentos são geralmente conjugados com muitos outros, tais como a análise de documentos, filmagem e fotografias (GIL, 2008, p. 53).

Estes questionários são semiestruturados, compostos de questões abertas e de múltipla escolha, como ferramenta desta pesquisa na obtenção de dados e validação da pesquisa. Corroborando, Rosa e Arnoldi afirmam que

A entrevista é uma das técnicas de coleta de dados considerada como sendo uma forma racional de conduta do pesquisador, previamente estabelecida, para dirigir com eficácia um conteúdo sistemático de conhecimentos, de maneira mais completa possível, com o mínimo de esforço de tempo (ROSA; ARNOLDI, 2006, p.17).

Avaliações dos alunos participantes da oficina em relação à metodologia utilizada

Na primeira questão referente à avaliação da metodologia, destacou-se a forma pelas quais os conteúdos pudessem ser abordados, os métodos utilizados, indagando-se aos professores de Química a seguinte questão: a metodologia utilizada satisfaz a compreensão de algum conteúdo abordado? O Quadro 02 demonstra os resultados, levando em consideração os 19 elencados como população do estudo, P1, P2 ... e P19.

Quadro 02- Abordagem do questionamento sobre a eficácia da proposta

Subcategoria	Relatos
--------------	---------

<p>Subcategoria 1.1 Os professores afirmam ou têm a certeza de que a metodologia utilizada é satisfatória na compreensão de aulas que promovam em uma sala de aula inclusiva a interação de alunos/alunos e alunos conteúdo?</p>	<p>“Sim, pois, para o aluno cego, a compreensão dos conceitos químicos é muito abstrato”.</p> <p>“Sim, de acordo com o que foi proposto, realmente acredito que com a multipla interação qualquer assunto possa ser compreendido”.</p> <p>“Sim, o uso de modelos físicos para explicar e exemplificar teorias abstratas atrai o alunado e o aproxima da realidade”.</p> <p>“Sim, pois existe uma diversidade de conteúdos complexos, mas com a organização de materiais e ideias a proposta alcançará o objetivo.</p> <p>“Com certeza, eles terão a curiosidade da investigação, e logo eles terão uma visão crítica e compreensão de diversos conteúdos”</p>
<p>Subcategoria 1.2 Professores acreditam que a metodologia utilizada não satisfaz a compreensão do conteúdo abordado, mas pode auxiliar.</p>	<p>“Acredito que satisfatória não, porém vejo que amenizará as dificuldades de assimilação deste conteúdo.</p>

Fonte: dados da pesquisa 2019.

Com base nos resultados expostos no Quadro 02, observa-se que alguns professores participantes desta etapa demonstraram, em suas falas, a potencialidade da proposta com ênfase na compreensão de diversos conteúdos, relacionando a aprendizagem à organização metodológica presente na proposta; apenas um professor demonstrou não acreditar que a metodologia utilizada pudesse satisfazer, uma vez que a proposta apresentada pode ser utilizada em diversos conteúdos bastantes abstratos para alunos videntes ou não.

Prosseguindo a avaliação metodológica utilizada nesta pesquisa, levantamos uma questão na qual os professores foram convidados a citar alguma limitação que poderia surgir na aplicação desta proposta, com relação ao conhecimento Químico. O resultado pode ser observado no Quadro 03.

Quadro 03- Limitações que podem surgir na aplicação da proposta

Subcategoria	Fala dos entrevistados
<p>Subcategoria 2 Professores de Química concordam que a estrutura da proposta, bem como sua aplicação, em suas visões não apresentam limitações.</p>	<p>“Não, acredito que a organização da abordagem metodológica vai permitir ao alunado toda a compreensão esperado para esse conteúdo”.</p> <p>“Não apresenta limitação quanto ao conhecimento para o conteúdo”.</p> <p>“Não consegui perceber limitações”.</p>

<p>Subcategoria 2.1 Professores de química destacam a base de compreensão de conteúdos como uma possível limitação no conhecimento químico.</p>	<p><i>“O conhecimento prévio do aluno pode dificultar a compreensão do conteúdo. Acho que a limitação seria na relação de conteúdos com o cotidiano”.</i> <i>Possa surgir alunos que não saibam determinados assuntos que são importantes para o desenvolvimeto dos demais”.</i></p>
<p>Subcategoria 2.3 Professor de química destaca como limitação a curta duração do tempo de aula tratando-se de um aluno com deficiência visual</p>	<p><i>“Acredito que a dificuldade seria o tempo de aula, que é muito limitado e os alunos com deficiência visual requerem mais tempo”.</i></p>

Fonte: dados da pesquisa 2019.

O objetivo para o levantamento de questionamento consistiu-se a partir das limitações destacadas pelos professores de Química, permitindo que estes possam engrandecer a qualidade da proposta, tendo em vista a familiaridade com a realidade na Educação Básica. Entretanto, evidenciou-se em destaque pelos entrevistados a dificuldade de identificar possíveis limitações no decorrer da aplicação da proposta, demonstrando que, em suas concepções, a proposta apresenta uma estrutura aplicável, sem restrição; outros professores destacaram o conhecimento prévio dos alunos como uma possível limitação, como foi descrito na proposta. O primeiro ponto é obter as concepções prévias dos alunos e utilizá-las no decorrer da aprendizagem a fim de construir ou reconstruir alguma concepção errônea.

Por fim, também foi destacado como fator limitante *o tempo*, justificando que a PCD necessita de mais tempo para compreensão, principalmente na disciplina de Química.

Para isso, acreditamos na colaboração da turma (colegas de sala), como auxiliares no desenvolvimento. Por isso, todo o material e a metodologia da proposta foram construídos para serem aplicados em uma sala de aula inclusiva, visando alcançar a compreensão de ambos os públicos, promovendo uma inclusão mútua na disciplina.

Sobre alguma modificação que contribuísse para desenvolver a aprendizagem através desta proposta, foi solicitado aos professores alguma sugestão de alteração. Os resultados estão expostos no Quadro 04.

Quadro 04- Sugestões dos professores para modificações na proposta

<p>Subcategoria 3: Indicações para possíveis modificações</p>	<p><i>Metade dos professores entrevistados não apontou a necessidade de modificações na estrutura da metodologia</i></p>
--	--

<p>Subcategoria 3.1: Destacaram no Geoespaço algumas modificações que venham a contribuir juntamente com a metodologia</p>	<p><i>“Se possível adaptar o geoespaço ao estudo dos ângulos”.</i> <i>“A possibilidade de ampliar o número de estruturas no geoespaço pode ajudar, pois o material é muito bom”.</i> <i>“Diminuir a quantidade de ganchos do espaço, pois acho que confunde e polui visualmente aos videntes que também se beneficiarão”.</i></p>
<p>Subcategoria 3.2: Os professores sugerem a modificações em diferentes aspectos na estrutura da metodologia da proposta</p>	<p><i>“Citar a sequência mais apropriada para os alunos a respeito dos materiais que serão utilizados”.</i> <i>“Acredito que a proposta traz o conteúdo bem distribuído a sugestão seria mais tempo de aplicação, para assim ter uma melhor discussão referente à aprendizagem”.</i></p>

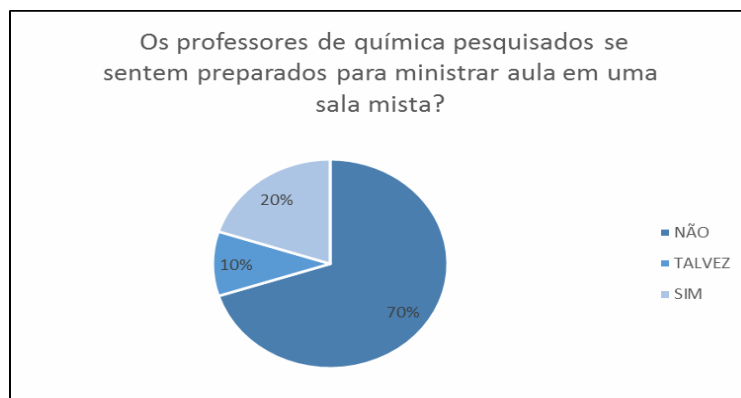
Fonte: dados da pesquisa 2019.

Conforme os resultados expostos no Quadro 04, observa-se que uma parte dos professores não percebeu a necessidade ou não quiseram apontar qualquer modificação em relação à metodologia utilizada. Isso significa que a proposta poderá contribuir para o ensino do conteúdo abordado.

Todas as sugestões para aplicação na Educação Básica foram consideradas no sentido de alcançar os objetivos desta pesquisa. Ainda sobre as considerações dos professores, estes destacaram pontos, tais como o tempo e o deixar claro a sequência a qual os alunos devem utilizar os materiais, como um mecanismo que conjugue as etapas a serem desenvolvidas em cada momento da pesquisa, o que pode ser considerado mediante as características da turma.

Quanto ao tempo, teremos dois momentos finais, nos quais os alunos terão um maior contato com o material. Assim, serão observadas as dúvidas ou alguma concepção errada acerca do conteúdo. Se por acaso surgir qualquer inquietação, a intervenção será retomada pelo mediador que interagirá com o aluno ou grupo no sentido de esclarecê-las. No que se refere à sequência pretendemos sugerir aos alunos os materiais que eles mais se identificarem para cada etapa da proposta.

Enfim, no que diz respeito à avaliação dos professores sobre a metodologia, percebemos a necessidade de lhes questionar sobre a sua preparação para ministrar as aulas de Química, em especial em sala mista. O resultado está representado no Gráfico 01.



Fonte: dados da pesquisa 2019.

Gráfico 01- Preparação dos professores participantes sobre sua atuação em uma sala de aula inclusiva

Conforme os percentuais representados no Gráfico acima, 70% dos professores entrevistados, embora atuando na Educação Básica, não se sentem preparados para lecionar Química em uma sala de aula mista (alunos cegos e normovisuais). Esse fato é preocupante, pois o professor é um dos principais mediadores do ensino em sala, e é um direito dos alunos cegos estarem matriculados no ensino regular. Apenas 20% dos professores responderam “talvez” se sintam preparados. Expõe o **professor 1**: *“Talvez sim, é uma realidade desafiadora, e requer que eu como futuro professor crie oportunidades para que todos possam aprender igualmente, sem exclusão”*; o **professor 2**, por sua vez, afirma que: *“Acho que sim, dependendo do grau da cegueira a elaboração de uma metodologia é essencial”*.

Perfazendo uma análise das falas dos entrevistados, percebemos que, se para o desenvolvimento de uma aula em sala mista é impossível, é imprescindível buscar uma formação adequada quando se tem alunos com deficiência ou não. Apenas 10% dos professores responderam “sim”, ou seja, se sentem preparados. Estes professores destacam, em suas falas, possuir formações sobre o tema. Mesmo assim, apontaram algum tipo de dificuldade em relação à estrutura ou apoio da Coordenação ou Direção da escola, o que nos leva a entender que um ensino inclusivo deixa muito a desejar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidenciamos que os materiais avaliados pelos professores de Química são recursos de uma imensa utilidade, principalmente se tratando de um conteúdo o qual se considera a complexidade de compreensão de diversos conteúdos de Química. Desse modo, supõe-se

que as considerações levantadas sobre a proposta e os materiais demonstram que tais recursos são potencialidades de ensino, visando às necessidades de uma escola da Educação Básica.

Mediante a avaliação dos professores de Química acerca dos materiais, bem como a proposta em si, vale comentar que, no que diz respeito à disciplina de Química, demonstraram em suas contribuições que esta proposta, quando aplicada em uma sala de aula inclusiva, deve proporcionar ideias sobre o meio que os circundam, habilidades para manusear esta ciência e desafios que os levem ao desenvolvimento do conhecimento de forma mais igualitária e dinâmica para ambos os públicos e realidades acadêmicas.

O estudo da Química, por se tratar de uma Ciência específica baseada na ocorrência de diversos fenômenos naturais, pode a princípio criar uma barreira entre a Ciência e o ensino. No entanto, mediante a proposta apresentada e outros referenciais, diversos conteúdos de Química podem, sim, ser aplicados aos alunos com deficiência visual, desde que haja algumas adaptações e criatividade no desenvolvimento dos materiais, de acordo com suas necessidades. Como fora observado na avaliação deste método didático, o uso de recursos torna compreensíveis conteúdos abstratos.

A pesquisa evidenciou que a inclusão de pessoas com necessidades específicas no ensino regular ainda é um desafio na sociedade atual, principalmente no que diz respeito à construção de recursos pedagógicos que favoreçam o ensino-aprendizagem de disciplinas consideradas abstratas, como a química. Contudo, verificou-se que os recursos didáticos adaptados às necessidades específicas de alunos especiais cegos configuram-se em instrumentos facilitadores da aprendizagem, que podem e devem ser utilizados como recurso de ensino, não só para alunos cegos, mas também para alunos videntes.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, A. S. **Ensino de Química para alunos cegos: desafios no ensino médio**. 2012. 122 f. Dissertação de mestrado (Programa de pós-graduação em Educação Especial) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

BARDIN, L.(2011). **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70.

BASTOS, A. R. B. **Proposição de recursos pedagógicos acessíveis: o ensino de Química e a tabela periódica**. Jorsen - Journal of Research in Special Education Needs. v. 16, n. 1, p. 923-927, 2016.

BORBA, M. de Ca; SILVA, R. S. R. da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.394/96 que institui a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Presidência da República/Casa Civil/Subchefia para Assuntos Jurídicos, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 09 jan. 2020.

BRASIL, 2015, Lei n. 13.146, de 6 de jul. de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 09 de janeiro de 2023.

CAMARGO, E. P. **Ensino de Física e Deficiência Visual - Dez Anos de Investigações no Brasil**. São Paulo: Plêiade, 2008. 205 p.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. **Os recursos didáticos na educação especial**. 1996. Disponível em <http://www.deficientesvisuais.org.br/Artigo17.htm>. Acesso em maio de 2020.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R.; SPARVOLI, D. P. **Contextos comunicacionais adequados e inadequados à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de termologia**. Revista de Enseñanza de la Física. v. 23, n. 1-2, p. 21-40, 2010.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências Tendências e Inovações**. vol. 28 - 10ª ed. Col. Questões. São Paulo. Cortez, 2011.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, M. A. **Os recursos didáticos na educação especial**. Revista Benjamin Constant. Rio de Janeiro: 15. ed., abril de 1996. Disponível: Acesso em: 07 nov. 2019.

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

LÁZARO, R. C. G.; MAIA, H. **Inclusão do Aluno com Baixa Visão na Rede Regular de Ensino: a que Custo?**. Rev. Benjamin Constant, Rio de Janeiro, n. 43, p 1-12, 2009.

LIMA, T. A.; ASSUNÇÃO, A. D. A.; MOURA, P. M. **O ensino de Química e a educação inclusiva: uma proposta para deficientes visuais**. In: CONEDU - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016. Anais eletrônico... Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA18_ID8323_18082016142947.pdf. Acesso em: 1 mar. 2020.

MACHADO, Andréa; MORTIMER, Eduardo. **Química para o ensino médio: Fundamentos, Pressupostos e o Fazer Cotidiano**. In. ZANON, Lenir B; MALDANER, Otávio A. (Orgs.) Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil. Ijuí: Unijuí, 2007. p.21-41.

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

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12^a ed. São Paulo (SP): HUCITEC, 2010.

NUNES, A. B.; NUNES, A. B. PCN – Conhecimentos de Química, um olhar sobre as orientações curriculares oficiais. **Holos**, v. 2, p.105-113, 2007.

OMOTE, S. **A formação do professor de educação especial na perspectiva da inclusão**. In. BARBOSA, R.L.L. (Org.) Formação de educadores: desafios e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 2003. p. 153-169.

PEREIRA GOMES, J.; DANTAS FILHO, F. Ensino de Química na Educação Básica: Construindo Conhecimentos a partir da produção do Sabão. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 4, p. 249-269, 20 jun. 2021.

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**. 2010. Dissertação – UnB. Brasília – DF.]

REGIANI, A. M.; MÓL, G. S. **Inclusão de uma aluna cega em um curso de licenciatura em Química**. Ciência & Educação, Rio Branco, v. 19, n. 1, p. 123-134, 2013. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ciedu/v19n01/v19n01a09.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2019.

ROSA, M. V. de F. P. do C.; ARNOLDI, M. A. G. C. **A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para a validação dos resultados**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006. 112 p.

ROSTIROLA, C. R.; SCHNEIDER, M. P. **Projeto Político Pedagógico: instrumento de melhoria da qualidade educativa?** vol 1. Joaçaba: Unoesc e Ciência - ACHS, 2010.

SOARES, L. Q; FERREIRA, M. C. (2006). **PESQUISA participante como opção metodológica para investigação de práticas de assédio moral no trabalho**. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-66572006000200005. Acesso em: 16.mai.2020.

SUPALO, C.; MALLOUCK, T.E.; RANKEL, L.; AMOROSI, C; GRAYBILL, C. **Low-cost laboratory adaptations for precollege students who are blind or visually impaired**. Journal of Chemical Education, v. 85, n. 2, p. 243-248, 2008.

SUPALO, C.A; DWYER, E.; EBERHART, H.L; BUNNAG, N.; MALLOUK, T.E. **Teacher Training Workshop for Educators of Students Who are Blind or Low Vision**. Journal of Science Education dos Students with Disabilities, Spring, p.9 Vol 13. No.1. 2009.

VIANNA, N.; RITTER, J. O que diz a literatura Brasileira em relação ao Currículo de Química. **Revista Insignare Scientia -RIS**, v. 2, n. 1, p. 33-49, 20 maio 2019.

WERNECK, C. (2009). **Ninguém mais vai ser bonzinho na sociedade inclusiva**. In: LÁZARO, R. C. G. **Deficiência visual**.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

