

A Importância da Aula Experimental no Processo de Ensino-Aprendizagem para Alunos Surdos: Um relato de experiência na Educação Profissional e Tecnológica (EPT)

The Importance of Experimental Class in the Teaching-Learning Process for Deaf Students: An experience report in Professional and Technological Education (PTE)

La importancia del aula experimental en el proceso de enseñanza-aprendizaje para estudiantes sordos: Un informe de experiencia en Educación Profesional y Tecnológica (EPT)

Recebido: 16/03/2020 | Revisado: 23/03/2020 | Aceito: 27/03/2020 | Publicado: 28/03/2020

Rogério Pacheco Rodrigues

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3742-8188>

Instituto Federal do Triângulo Mineiro de Uberaba, Brasil

E-mail: rogeriopachecorp@hotmail.com

Suammy Priscila Rodrigues Leite Cordeiro

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3019-5799>

Instituto Federal do Mato Grosso, Brasil

E-mail: suammy.cordeiro@ifmt.edu.br

Tiago Machado Saretto

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9767-1286>

Instituto Federal do Paraná, Brasil

E-mail: tiago.saretto@ifpr.edu.br

Resumo

O ensino de Química para surdos exige metodologias específicas, principalmente, que contemplem experiências visuais, com a possibilidade do uso da Língua Brasileira de Sinais – Libras através do profissional tradutor intérprete de Libras. Neste contexto, o artigo tem como objetivo relatar uma experiência de prática docente com um aluno surdo do Curso de Auxiliar de Fabricação de Açúcar e Álcool na Escola SENAI de Itumbiara-GO que utilizou-se da experimentação como método de ensino sobre o tratamento do caldo de cana para a fabricação de açúcar e álcool. A pesquisa está ancorada nos pressupostos teóricos de educação profissional em Figueiredo (2017), educação inclusiva em Mantoan (2003), experimentação em Gonçalves e Goi (2020) e ensino de surdos (Quadros & Karnop, 2004), entre outros. A metodologia da

pesquisa é qualitativa, realizada por meio da observação do docente e notas de campo, como método de coleta de dados, permitindo perceber o aprendizado do aluno surdo durante a execução do experimento. Os questionamentos que contemplem experiências visuais ocorreram durante a prática, podem concluir que atividades experimentais contribuem no processo de aprendizagem, com foco em alunos surdos.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica; Ensino de Química; Experimentação; Surdez.

Abstract

Chemistry teaching for the deaf requires specific methodologies, mainly, which include visual experiences, with the possibility of using the Brazilian Sign Language - Libras through the professional Libras interpreter. In this context, the article aims to report an experience of teaching practice with a deaf student from the Sugar and Alcohol Manufacturing Assistant Course at SENAI School in Itumbiara-GO who used experimentation as a teaching method on the treatment of broth of cane for the manufacture of sugar and alcohol. The research is anchored in the theoretical assumptions of professional education in Figueiredo (2017), inclusive education in Mantoan (2003), experimentation in Gonçalves and Goi (2020) and teaching of the deaf (Quadros & Karnop, 2004), among others. The research methodology is qualitative, carried out through the observation of the teacher and field notes, as a method of data collection, allowing to perceive the learning of the deaf student during the execution of the experiment. The questions that include visual experiences occurred during practice, can conclude that experimental activities contribute to the learning process, focusing on deaf students.

Keywords: Professional and Technological Education; Chemistry teaching; Experimentation; Deafness.

Resumen

La enseñanza de la química para sordos requiere metodologías específicas, principalmente, que incluyen experiencias visuales, con la posibilidad de utilizar el lenguaje de señas brasileño - Libras a través del intérprete profesional de Libras. En este contexto, el artículo tiene como objetivo informar una experiencia de práctica docente con un estudiante sordo del Curso Asistente de Fabricación de Azúcar y Alcohol en la Escuela SENAI en Itumbiara-GO que utilizó la experimentación como método de enseñanza sobre el tratamiento del caldo de caña para la fabricación de azúcar y alcohol. La investigación se basa en los supuestos teóricos de la

educación profesional en Figueiredo (2017), la educación inclusiva en Mantoan (2003), la experimentación en Gonçalves y Goi (2020) y la enseñanza de sordos (Quadros y Karnop, 2004), entre otros. La metodología de investigación es cualitativa, llevada a cabo a través de la observación del profesor y las notas de campo, como método de recolección de datos, que permite percibir el aprendizaje del alumno sordo durante la ejecución del experimento. Las preguntas que incluyen experiencias visuales ocurridas durante la práctica, pueden concluir que las actividades experimentales contribuyen al proceso de aprendizaje, centrándose en los estudiantes sordos.

Palabras clave: Educación Profesional y Tecnológica; Enseñanza de la química; Experimentación; Sordera.

1. Introdução

No estado de Goiás, o crescimento do setor de produção de açúcar e álcool tem favorecido a expansão do ensino e implantação de cursos que forneçam mão de obra qualificada para as necessidades vigentes no mercado de trabalho. Neste contexto, a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) vem ocupando uma posição estratégica importante como elemento de alavancagem, junto às políticas e ações públicas, para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil. De acordo com o Ministério da Educação (MEC), em seu relatório sobre políticas públicas para a EPT em termos universais, e no Brasil em particular, a Educação Profissional e Tecnológica vem se destacando como elemento estratégico para a construção da cidadania e para melhor inserção de jovens trabalhadores na sociedade contemporânea (Bispo, 2015).

Sendo assim, o estudo em questão originou-se da inquietação na prática de um professor de Química bilíngue (usuário da Libras como segunda língua) com alunos do Curso Profissionalizante de Auxiliar de Produção de Açúcar e Álcool, do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) na Unidade Escolar de Itumbiara-GO, Brasil, atendendo a demanda de uma Indústria Sucroalcooleira da região que trabalha com a inclusão de pessoas com Necessidades Específicas por meio do Programa Veja Diferente.

A experimentação foi empregada como método no ensino de Química, como estratégia de ensino-aprendizagem e para despertar os estudantes para o interesse em aprender conceitos muitas vezes apresentados de forma tradicional, ou seja, teoricamente. As discussões sobre as diferentes abordagens dos conteúdos dessa disciplina têm sido cada vez mais recorrentes, enfatizando a necessidade de correlacionar os conceitos com o dia a dia dos estudantes (Ribeiro & Barreto, 2012). Gonçalves & Goi (2020) afirmam que a experimentação é uma metodologia

diferenciada para melhorar o interesse dos alunos pelas aulas de Química, que está sendo cada vez mais utilizada, já que ela estimula à participação, levando-o a observar, formular hipóteses, questionar e também compartilhar o que conhece com os colegas.

A experimentação no ensino de Química tem sido pesquisada por vários autores, que reforçam a sua importância para “(...) complementar a teoria com a prática, motivar os alunos e oportunizar diferentes formas de aprendizagem” (Agostini & Trevisol, 2014, p. 753). Desta forma, Giordan (1999, p. 1), afirma que:

É de conhecimento dos professores de ciências o fato da experimentação despertar um forte interesse entre os alunos em diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas que estão em pauta.

Se há comprovação de baixa eficiência na aprendizagem, quando se emprega apenas o ensino tradicional como estratégia didática, os resultados podem ser ainda mais insatisfatórios quando aplicados há uma turma de alunos que possuem limitações ou deficiências. Quando o público alvo é um aluno surdo, Pereira, Benite & Benite (2011, p. 49) chamam atenção para o fato de que:

No que diz respeito ao ensino de Química, o aluno ouvinte se apropriará dos conceitos químicos por meio de informações que recebe do meio, principalmente por intermédio da audição. Desse modo, o aluno surdo fica em desvantagem com os demais, porém o professor, por meio de uma prática pedagógica redirecionada, poderá ajudá-lo de maneira objetiva a se apropriar desses conceitos.

Vários fatores são estudados e discutidos quando o assunto é a educação de surdos. Ziliotto & Gisi (2017, p. 7673) afirmam que:

A educação de surdos é desafiante, pois abrange peculiaridades que transitam não só no reconhecimento legal de seu direito à educação bilíngue, mas envolve ainda, uma postura de acolhimento às diferenças, significada na relação com o aluno surdo e no respeito a sua língua natural, em uma escola que se permita

inovar em estratégias metodológicas visuais adequadas às especificidades educacionais e linguísticas do aluno surdo, promovendo uma aprendizagem que não apenas se caracterize bilíngue, mas oportunize o conhecimento sistematizado de forma significativa e crítica.

Diante do objetivo desta pesquisa, de relatar uma experiência de prática docente em uma aula experimental sobre o tratamento do caldo de cana-de-açúcar, constata-se que o plano da organização teórica do pensamento aliados ao empirismo e a técnica, tornam possível a contemplação dos fenômenos tratados. É como se a ciência e a técnica fossem capazes de realizar o que está no campo dos fenômenos, resultado dessa união, e essa realização permite mais facilmente a aprendizagem do estudante.

2. Fundamentação Teórica

Segundo Figueiredo (2017), a promoção da EPT é uma ação do Estado, desde os primórdios, para possibilitar a promoção de correção da população que passou do momento de escravatura para a desocupação laboral, propiciando a transformação destes em “homens hábeis, instruídos e úteis à nação (civilizados)” (p. 28 e 29). Assim, a proposta da EPT é de preparação do cidadão para o mercado de trabalho, ofertando formação técnico-científica, e para isso é preciso repensar também as metodologias de ensino para a prática, contribuindo para “a formação dos jovens para a modernidade” (Figueiredo, 2017, p. 62).

A EPT vem trazer então inovação ao método tradicional de ensino dando enfoque à profissionalização e buscando a superação do entendimento tradicional de educação como simples instrumento de uma política de cunho assistencialista. Segundo Figueiredo (2017), a EPT tornou-se uma importante estratégia de acesso às conquistas científicas e tecnológicas da sociedade contemporânea, e pode ofertar ao mundo do trabalho, profissionais atualizados com as novas tecnologias.

Sendo assim, várias indústrias têm investido na educação dos colaboradores atendidos pela Lei nº 8.213/91 (Brasil, 1991) para a inclusão no mercado de trabalho, um assunto que vem sendo difundindo intensamente nos últimos anos, desde a Declaração de Salamanca, em 1994. No âmbito educacional, o Brasil institui a educação como um direito de todos, assegurando educação inclusiva nos diversos níveis e modalidades de ensino, de maneira que o estudante possa “alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades

físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem” (Brasil, 2015).

Segundo Mantoan (2003), “todos os alunos, sem exceção, devem frequentar as salas de aula do ensino regular”, de forma a propiciar a eles a construção de conhecimentos de acordo com suas capacidades, participando de forma ativa das tarefas de ensino, nas suas diferenças, livres de qualquer condição que limite sua participação do processo educativo ou os exclua de suas turmas. Neste sentido, a educação inclusiva deve ser um esforço geral para engajar todos os estudantes nas mesmas atividades educacionais, sem haver diferenciação quanto ao gênero e raça, preferências políticas, sociais ou culturais, assim como não deve ser feita diferença em relação às habilidades dos alunos ou suas necessidades específicas (Faustino et al., 2018).

Desde a difusão do tema inclusão para pessoas com necessidades específicas no âmbito educacional, foram desenvolvidos muitos planos e estratégias para que essas pessoas concluam com êxito seus estudos. Assim, as instituições de ensino buscam conhecer as expectativas e necessidades educacionais dos mesmos, para que haja a possibilidade de adequar o ensino e oferecer educação inclusiva de qualidade a todos os estudantes (Hirata; Dutra & Storto, 2013).

Contemporaneamente, a educação inclusiva se apresenta como a inovação educacional necessária para o combate à exclusão. Mesmo não sendo, na prática educativa, concreta nas escolas, como uma prática ideal, ela evidencia avanços em relação à história da pessoa com deficiência e, também, em relação a concepções e algumas práticas em educação (Sampaio, 2017, p. 13).

Deste modo, Sampaio (2017) afirma que o fato de aluno com necessidades específicas estar atualmente inserido na sala de aula regular, convivendo com outros alunos com ou sem limitações, contribui tanto para o seu processo de ensino-aprendizagem como para o seu desenvolvimento cognitivo, tendo em vista que as interações sociais proporcionam espaços de aprendizagem. Contudo, faz-se necessário que se volte toda a atenção e investimentos na educação inclusiva.

Especificamente sobre a pessoa surda, Queiroz & Benite (2010) ressaltam que, a partir do século XVI, começou a surgir uma preocupação com estes sujeitos e seu desenvolvimento, e estudiosos iniciaram pesquisas referentes à sua educação. Assim, metodologias de ensino como alfabeto manual e uso da língua de sinais ganharam papel de destaque neste âmbito e apesar de terem sido proibidos em 1880 no Congresso de Milão, subsistiram.

A Libras é a língua utilizada no Brasil pela comunidade surda brasileira, que é composta por surdos e ouvintes usuários fluentes dela, reconhecida pela Lei nº 10.436/02 (Brasil, 2002),

como língua oficial e regulamentada pelo Decreto nº 5.626/05 (Brasil, 2005), além disso, tais legislações destacam a sua inserção como disciplina curricular nos cursos de formação de professores e fonoaudiólogos e sobre seu uso e difusão na sociedade brasileira:

Entende-se como Língua Brasileira de Sinais – Libras a forma de comunicação e expressão, em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constituem um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil (Brasil, 2002).

A Libras não se baseia na estrutura gramatical da língua oral do país, a Língua Portuguesa, mas possui estrutura própria, a começar de sua modalidade que é viso-espacial diferente da Língua Portuguesa que tem modalidade oral auditiva. Mas há semelhanças entre elas que são parte das características que faz de ambas línguas, como os fonemas, que na Libras chamamos de parâmetros: Configuração de Mão (CM), que é a disposição das mãos na realização dos sinais; Movimento (M), que é o deslocamento das mãos, do punho, dos dedos ou braços; Orientação de Mão (OM), que é a direção da palma da mão quando faz-se o sinal; Ponto de Articulação (PA), que é o local no corpo ou fora dele (no espaço) onde o sinal é realizado, e; Expressão Não Manual (ENM), que são as expressões faciais e corporais que equivalem a entonação vocal da língua oral (Quadros & Karnopp, 2004).

Com o processo de inclusão, os surdos são inseridos no ensino regular, necessitando interagir com os profissionais em todos os setores da escola, especialmente os professores, deste modo, é fundamental que além da presença do tradutor intérprete de Libras, para mediação linguística, o professor tenha o domínio do básico da Libras. (Silva & Arruda, 2014).

Entretanto, a Libras ainda possui algumas lacunas em relação aos léxicos, ou seja, há muitas áreas do conhecimento que ainda não possuem sinais para representar expressões, como é o caso da Química (Silva et al., 2018). Essa “falta de sinais” compromete a interpretação das aulas de química e conseqüentemente o aprendizado do aluno surdo, uma vez que o profissional intérprete precisará conhecer os conceitos, para assim explicar em Libras sobre o que está sendo dito que não há sinalização correlata, o que pode resultar em falha no processo ensino-aprendizagem (Vertuan & Santos, 2019). Para Quadros e Karnopp (2004), Freitas (2001) e Brito (1993) existe uma lacuna de terminologias científicas em LIBRAS, o que pode interferir na negociação de sentidos dos conceitos científicos por docentes, alunos e intérpretes, dificultando o ensino e a aprendizagem de Ciências.

No que diz respeito ao ensino de química, o aluno ouvinte se apropriará dos conceitos químicos por meio de informações que recebe do meio, principalmente por intermédio da audição. Desse modo, o aluno surdo fica em desvantagem com os demais, porém, o professor, por meio de uma prática pedagógica redirecionada, poderá ajudá-lo de maneira objetiva a se apropriar desses conceitos (Pereira; Benite & Benite, 2011, p. 49).

Alguns estudos já foram e estão sendo realizados para suprir essa necessidade, como nas pesquisas de Sousa e Silveira (2011), os quais apresentam sinais referentes a fenômenos químicos e sinais de terminologias químicas, como: íons, ácido, substância, próton, entre outros. No estudo de Pontara (2017), foi elaborado um material pedagógico de Química para a terceira série do Ensino Médio, adaptado às necessidades de alunos surdos, para favorecer às condições de compreensão da Química, especificamente da área de Química Orgânica, por parte dos surdos. Para que assim, possa auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dessa ciência para esse público. Rodrigues et al., (2019) desenvolveram um glossário em Libras para alguns equipamentos que são utilizados em Laboratórios de Química, como balança analítica, phmetro, banho-maria, estufa, agitador magnético com aquecimento, condutímetro, entre outros. Já o trabalho de Fernandes et al., (2019), objetivou-se na elaboração de sinais de terminologias químicas em Libras desenvolvida por um grupo de pesquisa de uma instituição de ensino para surdos.

É neste contexto que os profissionais atuantes no processo de ensino devem estar sempre buscando estratégias e metodologias que possibilitem o aprendizado dos discentes surdos, garantindo que os mesmos tenham a mesma compreensão do conhecimento científico que os demais alunos (Pereira; Benite & Benite, 2011). Cabe ao educador propiciar a aprendizagem do saber científico com uma observação do cotidiano em que está inserido, podendo ser realizada por meio de variadas formas, que podem ser: desenvolvimento de atividades experimentais demonstrativas e investigativas, bem como apresentação de trabalhos e elaboração de relatórios das atividades práticas realizadas (Silva; Machado & Tunes, 2011), além da realização de minicursos (Souza; Simões Neto & Lima, 2019) ou oficinas temáticas (Stanzani; Broietti & Souza, 2016), entre outros.

Dentro das metodologias que podem ser aplicadas no ensino de química que resultam em bom aproveitamento pelos alunos em geral e não somente os surdos é a experimentação científica. Estímulos visuais como a execução de aulas práticas e experimentais ou o uso de vídeos durante as aulas podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem por parte dos surdos

(Pinto; Oliveira, 2012), já que suas experiências visuais são caracterizadas como um artefato cultural singular, que permite a eles lerem o mundo de um modo diferente das pessoas ouvintes. Perlin & Miranda (2003, p. 218) afirmam que:

Experiência visual significa a utilização da visão, (em substituição total à audição), como meio de comunicação. Desta experiência visual surge a cultura surda representada pela língua de sinais, pelo modo diferente de ser, de se expressar, de conhecer o mundo, de entrar nas artes, no conhecimento científico e acadêmico.

Romário & Dorziat (2016) afirmam que é pelo olhar que o mundo se aproxima das pessoas surdas, mesmo as que não usam a Libras. O som é dispensável para elas, diferente do que é para nós, ouvintes e usuários da língua oral, envoltos em uma cultura áudio-oral. Portanto, a cultural áudio-oral está para as pessoas ouvintes, assim como a viso-gestual está para as surdas. Inseridas nelas, as pessoas se constroem, tendo em vista as diferentes dimensões subjetivas que isso possa significar: afetivas, cognitivas, sociais, identitárias, entre outras.

A importância da utilização de recursos visuais visando à introdução de um tema em turmas formadas por alunos surdos ou naquelas em que eles estejam inseridos (salas inclusivas), é um assunto abordado também por Simões et al. (2011, p. 3609):

[...] um elemento imagético (uma maquete, um desenho, um mapa, um gráfico, uma fotografia, um vídeo, um pequeno trecho de filme) poderia ser um material útil à apresentação de um tema ou conteúdo pelos professores de ciências, física, química, biologia, história, geografia, matemática, inglês, entre outros. Um elemento visual que provocasse debate, que trouxesse à tona conceitos, opiniões e que pudesse ser aprofundado na direção dos objetivos pretendidos pelo professor.

A experimentação é uma metodologia visual no ensino de Química fundamental, pois engloba teoria e prática, para que a aquisição de conhecimento torne-se completa. Além de ser essencial na educação dos indivíduos com surdez, a utilização de recursos visuais e concretos mostra-se também muito eficiente na aprendizagem dos alunos ouvintes (Fernandes & Reis, 2017). Em todos os níveis e modalidades de ensino a experimentação tem papel importante no processo educacional, pois fornece acesso ao conteúdo de maneira ampla, envolvendo além da compreensão de conceitos, a aquisição de habilidades de pensamento, além da aplicação dos

saberes práticos e teóricos na compreensão, controle e previsão dos fenômenos físicos e o desenvolvimento da capacidade de argumentação científica (Souza et al., 2013).

Muitos autores citam e fazem a utilização da experimentação como parte primordial do processo inclusivo do ensino de Química. Dentre eles, destaca-se Ribeiro *et al.*, (2014), que desenvolveram uma estratégia didática sobre o tópico “Cinética Química”, fazendo uso de aula expositiva, apresentando figuras, desenhos e demonstrações em vídeo com a intenção de explorar melhor a experiência visual dos alunos surdos. Os mesmos autores, fazem referência a quatro experimentos: concentração do alvejante na reação; a influência da temperatura em uma reação; velocidade da reação com comprimidos efervescentes; a batata espumante. Como parte da avaliação do experimento é solicitado aos alunos surdos elaborarem desenhos sobre o conteúdo trabalhado, constatando ou não na eficácia da metodologia para compreensão.

Mendonça, Oliveira & Benite (2017), propuseram e desenvolveram uma estratégia para o “Conceito de Misturas” no ensino de ciências para alunos surdos, também utilizando a experimentação. Os resultados obtidos mostraram que é possível trabalhar com equipe multidisciplinar (professor de Química e professor de Ciências, bilíngues), verificando que a estratégia de ensino utilizada é uma opção que resguarda a apresentação do conteúdo, de forma visualmente clara, bem como possibilitou que os alunos se tornassem autores de seus experimentos, desencadeando maior interesse e autonomia.

A pesquisa de Pacheco et al., (2017), teve como objetivo verificar com funcionários de laboratórios de duas usinas de açúcar e álcool da região de Itumbiara/GO as possíveis influências que o ensino de Química exerce sobre os processos que desenvolvem em suas atividades. No estudo desses autores, constatou-se que o processo de ensino desta disciplina deve ser conduzido de forma a facilitar o percurso dos estudantes tanto para a continuação dos estudos, na formação técnica ou superior, quanto para a inserção no mercado de trabalho. Os autores ainda salientam que é interessante destacar a necessidade de ofertar atividades extracurriculares que possam auxiliar no processo de formação, como visitas técnicas, palestras, cursos extracurriculares e outros. Além disso, os autores também salientam a importância de promover a formação continuada dos professores para que eles possam aproximar os conteúdos curriculares às necessidades futuras dos alunos, a velha dicotomia teoria-prática.

Para isso, Campello (2013) propõe que se use intensamente a visualidade na educação dos surdos e defende uma “pedagogia visual”, explicada como aquela que faz uso da língua de sinais e elementos da cultura surda como:

(...) contação de história ou estória, jogos educativos, envolvimento da cultura artística, cultura visual, desenvolvimento da criatividade plástica, visual e infantil das artes visuais, utilização da linguagem de *Sign Writing* (escrita de sinais) na informática, recursos visuais, sua pedagogia crítica e suas ferramentas e práticas, concepção do mundo através da subjetividade e objetividade com as “experiências visuais” (p. 129).

Diante do exposto, é possível verificar a importância da experimentação para o ensino de Química com todos os alunos, especialmente os surdos, observando que o desenvolvimento de metodologias científicas que enfoquem a participação ativa dos alunos nas atividades práticas auxilia na agregação de conhecimentos facilitando a compreensão dos conceitos.

3. Metodologia

Para o desenvolvimento desta pesquisa utilizou-se a metodologia qualitativa, cujas características da investigação são múltiplas. É possível destacar que os pesquisadores se inseriram no ambiente natural para a coleta e a produção de dados, envolvendo-se ativamente e utilizando-se de muita sensibilidade na interpretação e descrição dos dados analisados indutivamente (Bogdan & Biklen, 1994). A coleta dos dados foi realizada por meio da observação do professor e o registro realizado em notas de campo (Gil, 2002). Na atividade prática desenvolvida, foram realizados apontamentos quanto à interação dos alunos, em especial da aluna surda. Ademais, foi possível acompanhar o comportamento e a compreensão dos demais discentes.

Trata-se de uma investigação que possui elementos da pesquisa participante: “a) o problema se origina na comunidade ou no próprio local de trabalho; b) a finalidade última da pesquisa é a transformação estrutural fundamental e a melhoria de vida dos envolvidos.” (Demo, 1989, p. 77). Para Brandão (1999, p. 10), na pesquisa participante “pesquisadores e pesquisados são sujeitos de um mesmo trabalho comum, ainda que com situações e tarefas diferentes”.

O estudo foi realizado durante uma atividade prática acerca do processo de clarificação do caldo-de-cana para a produção de açúcar e álcool com alunos do curso Auxiliar de Produção de Açúcar e Álcool do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) na unidade escolar de Itumbiara-GO.

Este curso tem como objetivo proporcionar aos os alunos, meios para que desenvolvam

competências sociais, metodológicas, organizativas e específicas em conformidade com as normas estabelecidas, por meio da aquisição de sólidos conhecimentos proporcionando condições para o educando realizar com habilidade, resultando em ações planejadas, garantindo ao aluno a condição de laborabilidade para o exercício da cidadania (Senai, 2015). Com base no Plano do curso de Auxiliar de Produção de Açúcar e Álcool:

Ao término o aluno será capaz de auxiliar na realização de operações nos processos de produção de açúcar e álcool do setor sucroenergético, aplicando habilidades que propiciem a ampliação de capacidades pessoais, sociais e técnicas para lidar com controles e operações dos processos industriais, de acordo com os procedimentos e normas técnicas, observando a responsabilidade socioambiental e de segurança e saúde do trabalho (Senai, 2015, p. 6).

A aula prática foi planejada e executada no Laboratório de Química da instituição, com o intuito de demonstrar como ocorre o processo de clarificação do caldo para a produção de etanol e açúcar, voltados para os alunos do curso de Auxiliar de Produção de Açúcar e Álcool. Participaram da aula 19 alunos com necessidades específicas com idades entre 21 e 60 anos, sendo 57% do sexo masculino e 43% do sexo feminino, um professor pesquisador, um tradutor e intérprete de Libras e uma professora de apoio. A turma é composta por alunos jovens e adultos, com isso é necessário o docente adaptar sua prática pedagógica respeitando as vivências e experiências já adquiridas pelo aluno durante sua trajetória de vida. Além disso, os alunos com necessidades específicas apresentam diferentes tipos de limitações: dois alunos com déficit intelectual, uma aluna surda, quatro alunos com deficiência visual (baixa visão) e doze alunos com deficiência física.

O planejamento foi focado em atender especialmente a limitação da aluna surda, uma vez que o intuito da apresentação visual do experimento era tornar mais fácil a assimilação do processo apresentado. A estratégia didática foi dividida em dois momentos: a) Exposição do conteúdo teórico em sala de aula, sendo de 2 horas/aulas, de 50 minutos cada. Foi utilizado slides, contendo ilustrações e imagens que representassem o processamento do tratamento do caldo de cana, proporcionando experiência visual para aluna surda e em consequência para toda a turma. As aulas foram realizadas oralmente, em língua portuguesa, embora o professor pesquisador da disciplina também seja usuário de Libras, o que facilitou a interação com a aluna surda. Além disso, a mediação linguística contava com o intérprete de Libras; b) Execução da aula experimental no Laboratório de Química da escola organizando a turma em quatro grupos, com duração de 2 horas/aula.

Nesta etapa, os alunos tiveram que realizar o tratamento do caldo de cana-de-açúcar, que englobou as seguintes fases: 1. Medição de 1000 mL de caldo de cana; 2. Transferência para um béquer de 2000 mL; 3. Correção do P_2O_5 do caldo para 300 ppm com 10 mL de ácido fosfórico; 4. Agitação da mistura em agitador magnético; 5. Correção do pH para 7,0, utilizando 200 mL da solução de cal; 6. Aquecimento do caldo a 105°C; 7. Transferência do caldo para uma proveta de 2000 mL; 8. Adição de 5 mL de polímero para ver a formação de flocos e; 9. Início da decantação. Todas as orientações foram ministradas verbalmente pelo professor aos alunos, enquanto o intérprete de Libras interpretava para a aluna surda.

Os dados da experiência foram coletados por meio da observação descritiva/reflexiva e reunidos em notas de campo. Na medida em que o observador acompanha *in loco* as experiências diárias dos sujeitos, pode tentar apreender a sua visão de mundo, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações (Lüdke & André, 1986). É possível confirmar que o método de observação é um dos procedimentos de avaliação mais recomendado para a coleta de informação e de análise dos dados do contexto educacional escolar (Lüdke & André, 1986).

A coleta e análise de dados tiveram em conta os objetivos do planejamento de aula, que vêm a ser: a) apresentar, teoricamente, o conteúdo "o tratamento do caldo de cana para a fabricação de açúcar e álcool" na disciplina de Química (nomenclaturas, conceitos e fenômenos em Língua Portuguesa e Libras); b) apresentar o conteúdo ministrado teoricamente no laboratório através de experimento prático, e; c) discutir com os alunos, como o conhecimento teórico e prático adquiridos nessa aula podem ser utilizados no mundo do trabalho.

Assim, as observações que foram feitas acerca do cumprimento dos objetivos do planejamento e avanço do processo ensino-aprendizagem da aluna surda, dizem respeito a: a) compreensão do conteúdo teórico proposto; b) correspondência feita por ela, deste com o momento de aula prática/experimental, e; c) verificação da aplicação do conhecimento adquirido nas etapas da aula com a prática no mundo do trabalho.

A análise dos dados obtidos ocorreu a partir das observações do professor ministrante da aula. Para Zinke & Gomes (2015), a técnica de observação é uma ferramenta fundamental para o docente, possibilitando que o mesmo faça um diagnóstico do nível de aprendizagem dos alunos, identificando as principais dificuldades, buscando formas de supri-las, além de analisar e compreender o comportamento e as relações dos sujeitos entre si e com o meio em que vivem.

Considerando-se que o desenvolvimento e a aprendizagem têm natureza interativa, ao identificar as necessidades educacionais de qualquer aluno, traduzidas como manifestações de dificuldades, cabe ao professor analisar: o

processo de ensino e de aprendizagem; o contexto em que se realiza e as ajudas e apoios que se oferecem aos alunos para que progridam, envolvendo professores, especialistas e as famílias (Secretaria de Educação Especial, 2006, p. 38).

Assim, é necessário que o professor esteja atento para as exigências dos processos de observação, visto que não se trata de tarefa fácil, necessitando de total atenção. As observações devem envolver todos os espaços de aprendizagem, métodos de ensino e ainda avaliar a parte comportamental dos alunos com necessidades específicas (Secretaria de Educação Especial, 2006).

Antes de iniciar a execução do procedimento experimental, foi orientado aos alunos que utilizassem todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) que são obrigatórios para acesso ao laboratório da escola, como: óculos de proteção, jaleco, botina. Em seguida, a partir do acompanhamento do procedimento da prática, o professor pesquisador abordou algumas instruções e cuidados durante a prática, por exemplo, o processo de elevação de temperatura.

4. Apresentação dos Resultados

Os resultados aqui apresentados seguirão uma ordem lógica, tendo em conta os objetivos do planejamento da aula que guiou-nos para a observação e análise dos dados. Desta forma, dividiremos essa seção em três partes:

Etapa 1 – Aula Teórica: foi apresentado o conteúdo "o tratamento do caldo de cana para a fabricação de açúcar e álcool" expositivamente, com o auxílio de slides com imagens e conceitos, no intuito de contribuir para a assimilação e fixação do conteúdo físico-químico que serão visualizados posteriormente na aula prática. Em relação à aluna surda, dada ênfase as **nomenclaturas** específicas da Química e seus **conceitos**, sempre tendo em conta a importância da aluna compreender em Língua Portuguesa e Libras, e os **fenômenos** em ação.

Etapa 2 – Aula Prática: foi retomado o conteúdo teórico resumidamente e, seguindo as fases da experiência apontadas na metodologia, foi sendo feita a referência da prática com a teoria, buscando na aluna surda, as informações que ela conseguiu fazer referência da teoria aprendida com a prática ora vivenciada;

Etapa 3 – Mundo do trabalho: depois de atestar a compreensão do conteúdo na teoria e na prática, buscamos discutir com os alunos e atentar especialmente aos apontamentos da aluna surda, como esse conteúdo pode ser aplicado ou observado no mundo trabalho, ou seja, quando eles estiverem na indústria.

Etapa 1 – Aula Teórica

A aula teórica decorreu tranquilamente e ao final de cada etapa foi dada a oportunidade de todos os alunos fazerem exposição de dúvidas. Os momentos em que a aluna surda expressou dúvidas foram relacionados às palavras que não têm correspondência em Libras, e nesses momentos, habitualmente, os intérpretes utilizam-se da técnica da datilografia juntamente com a explicação possível do que vem a ser o termo.

A primeira ocorrência foi apenas na Fase 3 (fases descritas na aula prática) e o termo não compreendido foi **Ácido Fosfórico**, quando, no momento que o Intérprete de Libras (IL) fez apenas a datilografia da expressão e perguntou se a aluna conhecia e o que significava, e remeteu a dúvida ao professor (atitude tomada sempre que a aluna demonstrou dúvida para a IL). O professor perguntou se outros alunos também tinham essa mesma dúvida e respondeu que é um composto químico representado pela fórmula molecular H_3PO_4 (H = Hidrogênio, P = Fósforo e O = Oxigênio), lembrando cada elemento já estudado, mostrando a tabela periódica. Complementou dizendo que todos conheceriam o composto na aula experimental.

A datilografia é uma forma de “escrita” que utiliza recursos da língua de sinais para designar palavras da língua oral:

Quando não existe um sinal para determinado conceito, a datilografia é utilizada para soletrar palavras da língua oral. Nesse caso, diz-se que essas soletrações são empréstimos da língua portuguesa. O alfabeto manual é a mera transposição para o espaço, por meio das mãos, dos grafemas da palavra da língua oral (Rosa, 2005, p. 40).

Na Fase 5, a aluna surda não compreendeu o que seria “Pó branco” nome **Cal**, explicado pelo intérprete. O professor então explicou para todos que a cal, também chamada de óxido de cálcio, é a substância de fórmula química CaO (Ca = Cálcio, O = Oxigênio), podendo ser encontrado na forma sólida em pó, e informou que os alunos conheceriam esta substância no laboratório de química, durante a prática.

Na fase 8 surgiram duas dúvidas, uma da palavra **Polímero**, que a IL fez apenas datilografia, e a palavra **Floculação**, que o intérprete fez a datilografia e mostrou em libras, imageticamente, como aconteceria, mas ainda assim a aluna disse que não conhecia essas duas palavras. O professor explicou a primeira expressão por meio da etimologia da palavra: poli – muitos + mero – partes, e disse que é um conjunto de várias moléculas pequenas que se ligam.

Quanto ao segundo termo, o professor disse que esta palavra (ele mesmo fez a datilologia), significa quando um líquido junta/aglomera as suas moléculas e podemos vê-lo em flocos maiores, e deu um exemplo: quando o leite estraga e deixa de ser líquido, unindo suas moléculas e formando “flocos” ou “flóculos” (e fez, ele mesmo, a datilologia).

Na última fase (9), quando foi explicado acerca da **Decantação**, a aluna surda disse que não conhecia essa palavra, mas conhecia o fenômeno e exemplificou, em Libras, perguntando ao professor se é igual ao processo que ocorre quando misturamos areia e água e esperamos a areia descer, separando-se da água (a IL fez a oralização do discurso da aluna). O professor confirmou o exemplo da aluna e ela frisou a palavra escrita no seu caderno.

Podemos observar cinco aspectos importantes:

1. O uso da datilologia apenas, realizado pelo IL, não é suficiente para que o estudante surdo compreenda o que está sendo oralizado pelo docente;
2. Algumas vezes o que o IL explica em Libras é compreendido pelo surdo como subjetivo e generalizado, como no exemplo do “pó branco”;
3. Em nenhum dos exemplos fornecidos, os slides apresentados auxiliaram na explicação, visto que eram questões abstratas que não estavam contempladas;
4. Muitos termos e fenômenos, mesmo sem o sinal em Libras, podem ser explicados, entretanto, assim como ouvintes, se o surdo não conhecer, só compreenderá de fato, vendo na prática, como no exemplo de “polímero”, que nem os ouvintes e nem a aluna surda conheciam, e que tem como opção ser mostrado durante a aula prática;
5. Ainda podemos observar o quanto é importante o professor ter o conhecimento básico de Libras e, ainda mais importante, conhecer um pouco de como se processa o cognitivo dos sujeitos surdos (visualmente).

Assim, vemos que a aula teórica é importante para apresentação do conteúdo é importante para o surdo, para que ele conheça os termos da Química que não têm correspondência em Libras e mesmo o que ele entenda em Libras (como na palavra Decantação), se apropriando de termos em Língua Portuguesa e fazendo correspondência com o que conhece do seu dia a dia.

Etapa 2 – Aula Prática

Nesta etapa, depois de realizar uma introdução retomando resumidamente o conteúdo teórico, foi possível verificar que os alunos estavam bem familiarizados com o assunto abordado durante a aula prática, e foi realizado todo o passo a passo descrito na metodologia acerca do experimento prático. Novamente, o momento contou com a presença da IL para

interpretação para a aluna surda, que, em todo o tempo, assim como os outros alunos, participou ativamente, com interesse e curiosidade.

Todas as dúvidas explicitadas pela aluna surda na etapa anterior foram retomadas pelo professor cada vez que era vivenciado o momento experimental. Assim, o professor mostrou, antes de começar as etapas, o que era o **Ácido Fosfórico**, dizendo que é uma substância perigosa, pois pode queimar gravemente onde toca, inclusive pode cegar, e a surda disse “Deus me livre” com expressão assustada, e toda a turma gargalhou; e a **Cal**, que foram perguntas de substâncias concretas que poderiam ser mostradas. Quando viu a cal, a aluna afirmou que realmente parece um pó branco simples, como foi explicado antes, como “talco”, como “farinha de polvilho”. O professor confirmou, mas mostrou que esse “pó branco” pode causar irritação das vias respiratórias, em contato com a pele, pode causar irritação com aparecimento de vermelhidão e inchaço, e precisa ter cuidado, e avançou.

No momento que fez uso do **Polímero**, o professor mostrou a todos o que era, e especialmente à aluna surda, dizendo qual a função do mesmo, que é de possibilitar a formação de flocos, acarretando assim o processo de **floculação**. Observamos o interesse despertado na aluna sobre a reação ocorrida, pois iniciou-se o processo de formação de flóculos, no qual as partículas de impurezas contidas no caldo de cana sofrem uma aglutinação e unem-se ao polímero, formando sólidos de tamanho maior.

O professor seguiu pedindo para os alunos aguardarem a reação da substância e todos apreciaram, demonstrando admiração, quando a aluna surda afirmou ser diferente do leite, a cor e o modo como aconteceu a flocculação (Figura 1), que o leite fica mais “grosso” e o caldo da cana parece menor os flocos.

Figura 1 – Início do processo de tratamento do caldo de cana-de-açúcar.

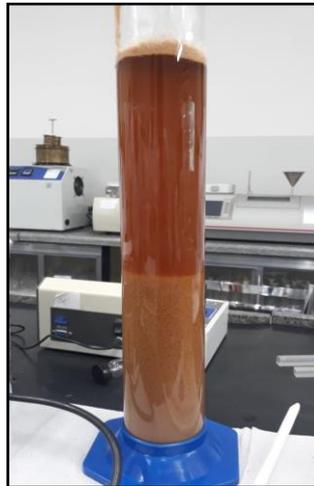


Fonte: Autoria dos pesquisadores (2020)

A aluna afirmou ainda que como ele disse que era parecido com o leite, ela pensou, no início do experimento, que aquela cor marrom que parece até “fezes”, ia transformar-se na cor de leite. O professor compreendeu a relação mental que a aluna demonstrou fazer, mas explicou que a cor não mudou porque o objetivo da compreensão é do que é a **floculação** e perguntou se ela entendeu o fenômeno químico ocorrido, e sua resposta foi positiva.

Em seguida, após ocorrer a flocculação, a aluna observou o processo de **decantação**, ou seja, a deposição dos flocos das impurezas no fundo da proveta. Desta forma, as partículas com densidades inferiores à do caldo dirigem-se para a parte superfície (formação da espuma) e o restante, com o auxílio da força gravitacional, dirigem-se para o fundo (formando o lodo de fundo – Figura 2).

Figura 2 – Sedimentação dos flocos formados no tratamento do caldo.



Fonte: A autoria dos Pesquisadores (2020)

Neste momento a aluna mesmo chamou a atenção do professor para dizer-lhe que aquilo era decantação (fez datilografia) e disse que aprendeu a palavra em Língua Portuguesa e agora sabe como se chama esse fenômeno. Ela disse ainda que depois da aula teórica ela colocou a palavra “decantação” em um site de busca na internet e dirigiu-se às imagens para ver o que era, e viu muitos desenhos e imagens, e que realmente, o que ela estava vendo naquele instante, era igual ao que viu nas imagens da internet e o que conhecia empiricamente, mas que com o experimento foi muito mais fácil de compreender.

Em outros momentos da aula prática a aluna expressou entender claramente o que seriam outras expressões que não têm correspondência em Libras e que são utilizados classificadores para interpretar o significado, como as expressões: béquer, agitação de mistura e proveta. Grinevald (1996) afirma que classificadores são: “morfemas explícitos”, “um

subsistema morfosintático”, “são sistemas de classificação semanticamente motivados que não classificam todos os substantivos” e “são sujeitos a condições de uso pragmático-discursivas”, ou seja, são meios de classificar substantivos, verbos e outros na Libras. A aluna surda afirmou não ter lembrado da proveta quando o IL usou o classificador e só entendeu quando a viu na aula experimental e IL fez a datilologia e mostrou o instrumento.

Ao final da aula pediu que todos os alunos descrevesse em seus cadernos as novas palavras que aprenderam e seus significados (conceitos) e enquanto todos faziam essas atividades, o professor perguntou repassou as palavras com a aluna surda, fazendo, ele mesmo, a datilologia das palavras e deixando que a mesma respondesse em Libras, sem, nesse momento, a ajuda do intérprete (só para algumas dúvidas), perguntando para encerrar se haveria mais alguma palavra nova conhecida durante a aula ou qualquer dúvida que a mesma teria, e obteve resposta negativa.

Assim, podemos fazer algumas observações acerca da aula prática:

1. O uso da datilologia ainda foi utilizado na aula prática para nominar as ferramentas que estavam sendo utilizadas e para todos as palavras que não há correspondente em sinais da Libras;
2. Algumas vezes o que o IL explica com classificadores, assim como com os sinais, explicado no item 2 dos resultados da etapa anterior, é compreendido subjetivamente pelo surdo, como no exemplo da palavra proveta;
3. A aula experimental esclarece muitos fatos que na mente do aluno surdo, como de outros alunos, é subjetivo e impalpável, como no exemplo da floculação em que a aluna imagina que aquele líquido escuro (o caldo da cana) ficaria branco como o leite, exemplo dado;
4. Observamos que a aluna surda busca informações em outras fontes para conhecer melhor aquilo que é ensinado em sala de aula, e que pode, com o experimento compreender muito mais facilmente do que o que tinha visto nas imagens buscadas;
5. A atitude do professor avaliar o conhecimento da aluna por meio do seu modo de interação, a Libras, e poder ele mesmo interagir com a aluna, compreendendo seu discurso e se fazendo entender, mesmo que com dificuldade, mostra o quanto é importante o professor ter conhecimento acerca das especificidades acerca dos sujeitos surdos, sua cultura, sua cognição, seu modo de ser, e se importar, buscando metodologias e didáticas que contemplem seu modo de compreender o mundo: visualmente.

Etapa 3 – Mundo do trabalho

Esse momento de discussão foi curto, entretanto, a aluna surda destacou durante essa fase, quando foi dada oportunidade, a importância de realizar estes tipos de aulas experimentais, para que todos os alunos conseguissem associá-las com suas práticas laborais. A mesma ainda ressaltou que é muito difícil, na jornada de trabalho conseguirem acessar todos os setores da indústria e raramente conseguem visualizar os fenômenos químicos, como foram vistos durante o experimento.

Ao término da aula, o professor apresentou a importância deste experimento acerca do processo de clarificação do caldo de cana. Visto que os alunos desenvolvem a prática profissional em diferentes setores da empresa, dentre eles, o setor administrativo do Centro de Operação Industrial (COI), armazém de açúcar, no setor da Fermentação e Destilaria, Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), Laboratório de Controle de Qualidade, Segurança do Trabalho, dentre outros setores que podemos encontrar em uma usina sucroenergética.

5. Conclusão

Pode-se concluir que houve êxito na experiência relatada acerca da aula experimental sobre o conteúdo “o tratamento do caldo de cana-de-açúcar”, pois os objetivos foram alcançados, quais sejam a compreensão do conteúdo teórico proposto por parte da aluna surda e a correspondência com a aula prática/experimental, e ainda a verificação da aplicação do conhecimento adquirido nas etapas da aula com a prática no mundo do trabalho.

Vê-se que as dúvidas apresentadas na Etapa 1 puderam ser sanadas e outras aclaradas, durante a etapa 2, principalmente sobre os classificadores utilizados pelo IL, os termos subjetivos e os fenômenos práticos ocorridos, como floculação e decantação. Percebemos ainda que as dúvidas desta aluna também era a de alguns outros alunos ouvintes, que puderam aprender com a colega através da interação em sala de aula.

Também é importante ressaltar a importância da atenção especial dada pelo professor à aluna, tendo em vista o mesmo saber da existência de especificidades que precisam ser atendidas na sala de aula, como a metodologia diferenciada para avaliação da aluna e o próprio professor utilizar a Libras para interagir com ela. Outras metodologias foram utilizadas em relação aos outros estudantes/trabalhadores com necessidades específicas, que não foram descritas aqui, já que a proposta era apresentar apenas o que teria sido realizado em relação à aluna surda.

Ao final, observa-se que a aluna, como os outros, pode expressar seus pensamentos sobre o que tinha compreendido do conteúdo e de suas percepções sobre sua vivência enquanto trabalhadora, em sua Língua, do seu jeito, livremente. Entretanto, pode-se confirmar que é reduzido o repertório de sinais em Libras em Químicas para utilização com os alunos surdos, o que leva ao professor e/ou intérprete recorrer à datilografia para nomear equipamentos, materiais e fenômenos visualizados pelo aluno, e explicar o que é cada palavra soletrada.

Ainda pode-se notar a importância da utilização de metodologias didáticas que enfoquem a participação ativa dos alunos nas atividades práticas, bem como, a importância do professor buscar formação para conhecer as peculiaridades dos sujeitos surdos, e articular para alcançar o objetivo central do processo ensino-aprendizagem, seja com adaptação metodológica ou ajustes didáticos para que todos possam aprender da melhor forma, uma vez que todos irão ou já têm que lidar com sujeitos surdos, seja no âmbito escolar ou na sociedade como um todo.

A introdução de estratégias metodológicas de ensino adaptadas que contemplem as especificidades dos alunos surdos é um processo que demanda conhecimento por parte do professor das especificidades cognitivas dos seus alunos e mudanças profundas nas práticas educativas para sua efetiva implementação no cotidiano escolar e compre. É fundamental que os professores aprendam a direcionar o seu ponto de vista, para outra forma de trabalhar com as diferenças. Suas práticas, qualificação e aperfeiçoamento devem ser construídos e reconstruídos constantemente e permanentes, para que tenham condições de (re)pensar e (re)criar uma ação pedagógica significativa para seus alunos.

Assim, muitos estudos podem partir deste pensando em potencializar o modo como os professores podem realizar suas práticas pedagógicas, como estudos que contemplem o desenvolvimento e utilização de metodologias didáticas que atendam a diversidade existente hoje na escola. Além disso, também é de suma importância que mais estudos sejam feitos e outros aprofundados acerca da criação e divulgação de sinais de Libras, não só do campo da Química, mas, certamente, de campos afins também.

6. Agradecimentos

Ao Curso de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Câmpus Uberaba.

Referências

Adams, F. W., Rodrigues, R. P., & Cardoso, A. T. (2020). Educação Especial e o Ensino de Química: Utilizando a Experimentação como Estratégia Didática para o Ensino de Ácido-Base. In: Faleiro, W.; Barros, M. V.; Andreato, M. A. (org.). *A Docência e a Divulgação Científica no Ensino de Ciências* (p. 305-333). Goiânia: Kelps.

Agostini, V. W., & Trevisol, M. T. C. (2014). A Experimentação Didática no Ensino de Ciências: Uma proposta construtivista para a utilização do laboratório didático. *Colóquio Internacional de Educação*, 2 (1), p. 753-762.

Bispo, F. C. S. (2015). *Formação Profissional e cidadania: A contribuição do PRONATEC*. In.: XII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. ANAIS. Rio de Janeiro.

Bogdan, R. C., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora.

Brandão, C. R. (1999). *Pesquisa Participante*. Carlos Rodrigues Brandão (org.). São Paulo: Brasiliense.

Brasil. (1991). *Lei nº 8.213, de 24 de Julho de 1991*. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Diário Oficial da União, 25 de Julho de 1991.

_____. (2002). *Lei nº 10.436 de 24 de Abril de 2002*. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Diário Oficial da União, 24 de abril de 2002.

_____. (2005). *Decreto nº 5.626 de 22 de Dezembro de 2005*. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Diário Oficial da União, 22 de dezembro de 2005.

_____. (2010). *Lei nº 12.319, de 1º de Setembro de 2010*. Regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS. Diário Oficial da União, 02 de Setembro de 2010.

_____. (2015). *Lei nº 13.146, de 6 de Julho de 2015*. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, 07 de Julho de 2015.

Brito, L. F. (1993). *Integração social e educação de surdos*. Rio de Janeiro: BABEL Editora.

Campello, A. R. S. (2013). *Pedagogia Visual / Sinal na Educação dos Surdos*. In Estudos Surdos II / Ronice Müller de Quadros e Gladis Perlin (org.). Petrópolis, RJ: Arara Azul.

Correia, P. C. H., & Neves, B. C. (2019). A Escuta Visual: A Educação de Surdos e a Utilização de Recurso Visual Imagético na Prática Pedagógica. *Revista Educação Especial*, 32, 1-19.

Demo, P. (1989). *Metodologia em Ciências Sociais*. São Paulo: Atlas.

Faustino, A. C., Moura, A. Q., Silva, G. H. G., Muzinatti, J. L., & Skovsmose, O. (2018). Macroinclusão e microexclusão no contexto educacional. *Revista Eletrônica de Educação*, 12 (3), 898-911.

Fernandes, J. M., & Reis, I. F. (2017). Estratégia didática inclusiva a alunos surdos para o ensino dos conceitos de balanceamento de equações químicas e de estequiometria para o ensino médio. *Química Nova na Escola*, 39 (2), 186-194.

Fernandes, J. M., Saldanha, J. C., Lesser, V., Carvalho, B., Temporal, P., & Ferraz, T. A. S. (2019). Experiência da Elaboração de um Sinalário Ilustrado de Química em Libras. *Experiências em Ensino de Ciências*, 14 (3), 28-47.

Figueiredo, T. M. F. V. (2017). *O Brasil Moderno e a Educação para o Trabalho em Cuiabá: A Escola de Aprendizizes Artífices de Mato Grosso (1909-1942)*. 2017. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

Freitas, M. A. E. S. (2001). A aprendizagem dos conceitos abstratos de ciências em deficientes auditivos. *Ensino em Revista*, 9 (1), 59-84.

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (4ª edição) São Paulo: Atlas.

Giordan, M. (1999). *O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências*. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (II ENPEC), Valinhos-SP, 1-13. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/iienpec/Dados/trabalhos/A33.pdf>. Acesso em: 08/02/2020.

Gonçalves, R. P. N., & Goi, M. E. J. (2020). Experimentação no Ensino de Química na Educação Básica. *Research, Society and Development*, 9 (1), 1-30.

Grinevald, C. (2000). A morphosyntactic typology of classifiers. In: Gunter Senft (Ed.) *System of Nominal Classification*, p. 50-92. Cambridge: Cambridge University Press.

Hirata, T. C. S., Dutra, A., & Storto, L. J. (2013). Inclusão de aluna surda no ensino profissionalizante em escola pública da cidade de Londrina. *Revista Eletrônica de Educação*, 7 (3), 205-225.

Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU, 975p.

Mantoan, M. T. E. (2003). Inclusão escolar – O que é? Por quê? Como fazer? *Coleção Cotidiano Escolar*. São Paulo: Moderna, 1ª Edição.

Mendonça, N. C. S., Oliveira, A. P., & Benite, A. M. C. (2017). O Ensino de Química para Alunos Surdos: O Conceito de Misturas no Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, 39 (4), 347-355.

Pacheco, E. P., Pereira, D. T., Goulart, S. M., & Santos, J. P. V. (2017). O ensino de Química e sua relação com o mundo do trabalho em duas usinas de açúcar e álcool. *Tecnia*, 2 (2), 25-46.

Pereira, L. L. S., Benite, C. R. M., & Benite, A. M. C. (2011). Aula de química e surdez: sobre interações pedagógicas mediadas pela visão. *Química Nova na Escola*, 33 (1), 47-56.

Perlin, G., & Miranda, W. (2003). Surdos: o narrar e a política. *Ponto de Vista*, (5), 217-226.

Pinto, E. S. S., & Oliveira, A. C. G. (2012). *Ensino de química para surdos na perspectiva de alunos surdos, professor, intérprete e coordenação*. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia, 2012, Salvador-BA. Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia. Salvador, 1-11.

Pontara, A. B. (2017). *Desenvolvimento de Sinais em Libras para o Ensino de Química Orgânica: Um Estudo de Caso de uma Escola de Linhares/ES*. 2017. 263 f. Dissertação (Ensino na Educação Básica) – Curso de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus.

Quadros, R. M., & Karnopp, L. B. (2004). *Língua de Sinais Brasileira: estudos linguísticos*. 1 ed. Porto Alegre: ArtMed.

Queiroz, T. G. B., & Benite, A. M. C. (2010). Ensino de ciências e surdez: esse “outro” na sala de aula. *Revista da SBEnBio*, 3. 698-709.

Ribeiro, E. B. V., Costa, L. S. O., Rocha, A. P. B., Borges, T. G., Vaz, W. F., Benite, A. M. C., & Ribeiro, M. S. L. (2014). O ensino de química para alunos surdos e ouvintes: utilizando a experimentação como estratégia didática para o ensino de cinética química. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, n. extraordinário, 808-816.

Ribeiro, R. N. & Barreto, S. (2012). *O papel do professor no processo de ensino - aprendizagem de química na educação para jovens e adultos (EJA)*. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 16, 2012, Salvador. ANAIS. Salvador: Eneq.

Rodrigues, R. P., Adams, F. W., Felício, C. M., Silva, M. C., Santos, J. S. B., Cardoso, A. T., & Goulart, S. M. (2019). Produção de Glossário em Libras para Equipamentos de Laboratório: Opção para Experimentação Química e Inclusão. *Experiências em Ensino de Ciências*, 14 (3), 1-27.

- Romário, L., & Dorziat, A. (2016). Considerações sobre a Pedagogia Visual e sua Importância para a Educação de Pessoas Surdas. *Revista COCAR*, 10 (20), 52-72.
- Rosa, A. S. (2005). *Entre a visibilidade da tradução da Língua de Sinais e a invisibilidade da tarefa do intérprete*. Petrópolis: Editora Arara Azul.
- Sampaio, L. F. (2017). *Educação inclusiva: uma proposta de ação na licenciatura em química*. 2017. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Faculdade UnB Planaltina Universidade de Brasília. Brasília: DF.
- Secretaria de Educação Especial. (2006). *Saberes e práticas da inclusão: Avaliação para identificação das necessidades educacionais especiais*, 2. ed. Brasília: Ministério da Educação.
- Senai-Go. GEP-GO. (2015). *Plano de Curso de Aprendizagem Industrial: Auxiliar de Produção de Açúcar e Alcool*. Eixo Tecnológico de Controle e Processos Industriais. Qualificação Profissional / Qualificação Profissional. Goiás, Formação Inicial e Continuada de Trabalhadores. Goiânia, 74p.
- Silva, A. P. M., & Arruda, A. L. M. M. (2014). O Papel do Professor Diante da Inclusão Escolar. *Revista Eletrônica Saberes da Educação*, 5 (1), 1-29.
- Silva, G. R., Santos, T. M. N., Jesus, G. S., & Gandra, L. P. (2018). Experimentação na educação química: elaboração de sinais em libras para práticas de laboratório. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática*, 2 (1), 41-54.
- Silva, R. R., Machado, P. F. L., & Tunes, E. (2011). Experimentar sem medo de errar. In: Santos, W. L. P.; Maldaner; O. A. (Orgs). *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Unijuí, 368 p.
- Simões, E. S., Zava, D. H., Silva, G. C. F., & Kelman, C. A. (2011). *Menos do mesmo: a pedagogia visual na construção da L2*. VII Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial. Londrina, 3608-3616.

Sousa, S. F., & Silveira, H. E. (2011). Terminologias Químicas em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos. *Química Nova na Escola*, 33 (1) 37-46.

Souza, F. L., Akahoshi, L. H., Marcondes, M. E. R., & Carmo, M. P. (2013). *Atividades experimentais investigativas no ensino de química*. Centro Estadual De Educação Tecnológica Paula Souza, Unidade de Ensino Médio e Técnico Grupo de Capacitação Técnica, Pedagógica e de Gestão, Projeto de formação continuada de professores da educação profissional do Programa Brasil Profissionalizado - Centro Paula Souza - Setec/MEC.

Souza, L. O., Simões Neto, J. E., & Lima, A. P. A. B. (2019). A Dinâmica do Contrato Didático no Ensino de Calorimetria por Resolução de Situações-Problema: A Simultaneidade de Duas Relações Contratuais. *Química Nova na Escola*, 41 (1), 33-40.

Stanzani, E. L., Broietti, F. C. D., Souza, M. C. C. (2016). Oficinas Temáticas no Ensino de Química: (Re)Construindo Significados a partir das Finalidades da Alfabetização Científica. *Experiências em Ensino de Ciências*, (11) 2, 164-175.

Vertuan, G. S., & Santos, L. F. (2019). O Ensino de Química para Alunos Surdos: Uma Revisão Sistemática. *Revista Educação Especial*, 32, 1-20.

Ziliotto, G. S., & Gisi, M. L. (2017). *As Políticas Educacionais e a Educação de surdos*. EDUCERE – XII Congresso Nacional de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 7662-7676.

Zinke, I. A., & Gomes, D. (2015). *A prática de observação e a sua importância na formação do professor de geografia*. EDUCERE – XII Congresso Nacional de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 28653-28663.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Rogério Pacheco Rodrigues – 40%

Suammy Priscila Rodrigues Leite Cordeiro – 40%

Tiago Machado Saretto – 20%