

Oficina de máquinas e robótica: olhares progressos sobre um espaço de fazer científico



Luis Gustavo Magro Dionysio¹



Hugo Henrique de Abreu Pinto²



Gustavo Henrique Varela Saturnino³



Renata Barbosa Dionysio⁴

¹ Instituto Nacional de Educação de Surdos-INES; Rio de Janeiro, RJ, Brasil; ldionysio@ines.gov.br

² Instituto Nacional de Educação de Surdos-INES; Rio de Janeiro, RJ, Brasil; hpinto@ines.gov.br

³ Universidade Federal Fluminense, UFF, Niterói, RJ, Brasil; gb_alves@id.uff.br

⁴ Instituto Nacional de Educação de Surdos-INES; Rio de Janeiro, RJ, Brasil; rdionysio@ines.gov.br

Resumo

O presente artigo vem apresentar a Oficina de Máquinas e Robótica construída no ano de 2023 por professores de Química e Física, visando oferecer um cenário de ensino de Ciências mais interativo e colaborativo. Diante desse horizonte, os docentes construíram uma proposta que apresenta o estudante Surdo como elemento central da construção do conhecimento, ou seja, é por meio de seu protagonismo que os projetos são criados e desenvolvidos de forma colaborativa, envolvendo sujeitos com habilidades e funções diferentes em prol da construção coletiva. Assim, não existe um planejamento fechado de atividades a serem desenvolvidas, o que torna o projeto mais flexível quanto às criações. Por outro lado, de acordo com a demanda dos alunos, a introdução dos conceitos científicos vai sendo feita pelos professores, o que torna o processo de ensino e aprendizagem dinâmico. Durante as explicações, buscamos relacionar as práticas estudadas a questões de Ciência, Tecnologia e Sociedade, para que os alunos pudessem entender quais são as implicações dos fenômenos químicos e físicos que estão vivenciando em seus respectivos cotidianos. Por fim, acreditamos que a oficina oportuniza situações de aprendizagem diferenciadas que podem promover a autonomia, a construção individual e coletiva do conhecimento, além de impulsionar o desenvolvimento linguístico e promover argumentações.

Palavras-chave: Oficina de Máquinas e Robótica. Ensino de Ciências. Educação de Surdos. Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Atividades Colaborativas.

Abstract

This article presents the Machinery and Robotics Workshop built in 2023 by Chemistry and Physics teachers, aiming to offer a more interactive and collaborative Science teaching scenario. Given this horizon, the teachers constructed a proposal that presents the Deaf student as a central element in the construction of knowledge, that is, it is through their protagonism that projects are created and developed collaboratively, involving subjects with different skills and functions in for collective construction. Therefore, there is no closed plan of activities to be developed, which makes the project more flexible in terms of creations. On the other hand, according to student demand, the introduction of scientific concepts is carried out by teachers, which makes the teaching and learning process dynamic. During the explanations, we seek to relate the practices studied to issues of Science, Technology and Society, so that students can

understand the implications of the chemical and physical phenomena they are experiencing in their respective daily lives. Finally, we believe that the workshop provides differentiated learning situations that can promote autonomy, individual and collective construction of knowledge, in addition to boosting linguistic development and promoting arguments.

Keywords: Machinery and Robotics Workshop. Science Teaching. Deaf Education. Science, Technology and Society (STS). Collaborative Activities.

LEIA EM LIBRAS ACESSANDO O QR CODE AO LADO OU O LINK:



https://www.youtube.com/watch?v=HFgX4h6tkjE&list=PL1Ej31ENzZY5IFqET_4m7w-xwWiuEa-4C&in-

dex=4



Introdução

O ensino de Ciências Naturais na Educação de Surdos pode acontecer de diversas formas, uma delas pode se dar atendendo a propostas filosóficas tradicionais, baseadas no estudo de teorias e resolução de exercícios como acontecem normalmente nas aulas disciplinares, nas quais geralmente os professores apresentam um conteúdo, exemplificam e depois trabalham os conceitos fundamentais por meio de exercícios. Embora trabalhando em uma perspectiva bilíngue, na qual aspectos linguísticos, culturais e identitários (SKLIAR, 2016) são as diretrizes, as aulas podem seguir por trilhas tradicionais, uma vez que são construídas de modo a apresentar uma teoria e fazer exercícios, mesmo que a partir de materiais interativos e visuais (Figura 01).

Figura 01 – Imagem de uma apostila de Química



Fonte: De autoria própria.

Algumas vezes, é possível realizar experimentações para fazer analogias como as situações que estão sendo apresentadas teoricamente. Essas experimentações podem ser de forma demonstrativa, em que o professor realiza o experimento e intercala a prática com as explicações teóricas, ou de forma mais interativa, em que ele constrói uma proposta de atividade prática para ser realizada pelos estudantes.

Durante as aulas teóricas e práticas de Ciências Naturais para Surdos, é imprescindível levar em consideração as características visuais desses sujeitos, seja em turmas exclusivas de alunos Surdos ou em turmas nas quais eles estão juntos com alunos ouvintes.

A Intervenção Pedagógica se deu a partir de uma ação bilíngue e foi realizada simultaneamente em Língua Portuguesa e Libras.. Essa questão mostrou ser fundamental para alcançar a superação no desafio de uma aula de ciências para surdos, visto que isso não é tão simples devido à simbologia própria de conhecimentos específicos. (MENDONÇA, OLIVEIRA, BENITE, 2017, p.354)

As autoras destacam que, mesmo em um contexto bilíngue, as construções de propostas didáticas para estudantes Surdos não são simples e demandam dedicação por parte docente, a fim de atender as especificidades desses sujeitos. Elas destacaram em seus estudos que a experimentação permite o desenvolvimento linguístico do aluno, pois ele busca por meio da argumentação em Libras explicar o ocorrido, além da aquisição de conhecimento específico da área de Ciências (MENDONÇA, OLIVEIRA, BENITE, 2017).

Em aulas tradicionais, o aluno recebe passivamente a informação do professor (ou de um intérprete de Língua de Sinais) por meio de palavras referentes aos conceitos abordados; essas palavras são introduzidas por datilografia ou por sinais específicos, caso existam. Mesmo quando há sinais específicos, nem sempre é fácil conectar a informação com conhecimentos anteriores e construir um novo conhecimento. Apesar de também percebermos dificuldades na construção do conhecimento na área das Ciências Naturais entre alunos ouvintes, entre os Surdos isso pode se agravar por conta da restrição linguística que sofrem diariamente.

Por isso, introduzir atividades nas quais os estudantes assumam o protagonismo pode ser um caminho muito interessante para grupos que tenham estudantes Surdos. Isso porque, ao assumir o papel de produtores, esses estudantes precisarão se comunicar entre pares, trocar informações e negociar em prol de um objetivo estabelecido.

Essa comunicação se dará de forma mais natural para os envolvidos, o que

facilitará, durante a atividade, resgatar conhecimentos anteriores e buscar soluções para situações-problema. Nesse processo, a introdução de conceitos e a construção de novos conhecimentos podem ocorrer de forma mais significativa.

Atualmente, muitos educadores da área de Ensino de Ciências (BRAGA, FERREIRA, PINTO, 2021; D'ESCOFFIER, D'ESCOFFIER, BRAGA, 2022; DIONYSIO, 2022) estão se aproximando de propostas mais colaborativas e interativas que permitem ao docente sair da posição de detentor do conhecimento e se posicionar como mediador de processos coletivos de aprendizagem.

[...] a valorização da construção do conhecimento de forma coletiva e a busca de informações confiáveis nos mais diversos meios precisam ser valorizadas. A ideia de um único detentor do saber transmitindo conhecimento e os alunos absorvendo como uma esponja embebida em um líquido já era questionável há algum tempo, mas, atualmente, não tem como ainda ser levada como única forma de aprender. (DIONYSIO, 2022, p.21)

Dessa forma, acreditamos que desafios ancorados em problematizações teóricas ou de forma inovadora, por meio de projetos que envolvam temas interdisciplinares e que estejam imersos em propostas contra-hegemônicas de ensino, podem mobilizar os estudantes Surdos a construir caminhos de aprendizagem de acordo com as suas especificidades linguísticas, culturais e identitárias. Construir propostas de atividades nesse sentido requer planejamento docente visando construir um ambiente que tenha disponíveis diversos materiais e, por meio de desafios, consiga fazer com que o aluno traga sua ideia a partir da curiosidade e desejo em aprender a planejar e produzir.

Além disso, é necessário que o estudante consiga conectar conteúdos que lhes são apresentados a todo momento, seja na escola ou fora dela. Nessa perspectiva, o trabalho com projetos pode ser uma estratégia para ligar conteúdos e informações na intenção da construção do conhecimento. (DIONYSIO, 2022, p.21)

E, assim, demanda um trabalho próximo e intenso por parte dos professores, que precisam realizar interlocuções constantes, fazer intervenções didáticas e auxiliar na compreensão da teoria envolvida.

Atualmente, muito se tem defendido e divulgado vários elementos inovadores para aplicação em processos educativos. A inovação metodológica - especialmente as metodologias ativas - é um movimento próprio da sociedade do século XX e do século XXI onde há a necessidade cada vez mais intensa de formação

de cidadãos participativos, confiantes na maneira como interagem com o cotidiano, principalmente para analisar, raciocinar, se comunicar e resolver problemas. (PERETTI, YARED, BITENCOURT, 2021. p.3)

Diante desse cenário, este trabalho apresenta a gênese da Oficina de Máquinas e Robótica instituída em maio de 2023, no Departamento de Ensino Básico (DEBASI) do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), por professores de Ensino de Ciências, especificamente de Física e Química, com o objetivo de trabalhar Ciências por meio do protagonismo e autonomia discente.

Caminho metodológico

O presente estudo apresenta, como caminho metodológico, a pesquisa narrativa, uma vez que versa sobre vivências e experiências dos autores sobre situações cotidianas da escola. Essa prática permite que os sujeitos envolvidos tragam suas práticas docentes e as transformem em objetos de estudo. Assim, passam a ser analisadas a partir de construções feitas pelas relações com referenciais teóricos da área.

Guedes e Ribeiro (2019) defendem, em seus estudos, que trazer experiências e cotidianos permite enaltecer detalhes, olhar riquezas e detalhes que escondem a vitalidade e a latência; ou seja, trazer cenários do cotidiano da escola, a partir de situações ímpares, nos permite construir e trazer contribuições, tanto para área de ensino de Ciências como para a área de Educação de Surdos. Desse modo, a pesquisa narrativa vem se apresentando como importante instrumento que, de acordo com Chaves e Mori (2019), possibilita aos professores manusear a história de suas experiências profissionais para ponderar, pensar sobre sua própria prática e articular saberes em prol da construção de outros.

A pesquisa se configura também como qualitativa e descritiva de cunho exploratório, segundo Gil (2012), uma vez que traz elementos a partir da análise subjetiva de situações cotidianas e descreve as atividades desenvolvidas.

Desenvolvimento

Dionisio e Vasconcelos (2013) apontam que a sociedade se constitui como um ambiente multimodal, no qual palavras, imagens, sons, cores, aromas, movimentos, texturas se combinam e formam um grande mosaico polissemiótico. Mas, olhando pelo cenário Surdo, muitas informações se tornam inacessíveis por serem veiculadas oralmente. Com isso, podemos dizer que os sujeitos Surdos vivem em um cenário de restrição linguística em razão de estarem inseridos em uma sociedade de ouvintes, na qual a maioria das co-

municações sociais são veiculadas de modo sonoro, sendo que, no caso das mídias, são raras as traduções e/ou legendas. Isso faz com que muitas informações científicas que são divulgadas pela mídia e que têm a ver com as situações do contexto e cotidiano não estejam acessíveis a eles. Por isso, pensamos que a possibilidade de ensino de Ciências por meio da Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) (CHRISPINO, 2017), em que os saberes científicos são veiculados em contextos sociais e econômicos, é uma forma de promover inclusão social dos estudantes Surdos.

Usar o acidente de Brumadinho, Minas Gerais, por exemplo, como contexto para explicar os impactos da mineração no ambiente, objetivos da mineração, composição de minérios, separação de misturas e elementos químicos ilustra o uso do contexto em prol de um ensino de Química mais implicado com questões sociais, como destacam Dionysio e Dionysio (2019). Apresentar um cenário do cotidiano pode fazer com que os estudantes Surdos identifiquem elementos que acessaram de forma plena ou restrita e construam conhecimento a partir de situações que relacionem aquilo que eles percebem no mundo à sua volta e os conhecimentos adquiridos em sala de aula.

Diante desse cenário, as aulas de Ciências Naturais podem ser espaços de construção de saberes científicos e da apresentação deles no meio social, econômico e tecnológico, oportunizando, assim, contextos que possibilitem que o estudante Surdo acesse, faça suas interpretações, problematize, argumente e construa opinião crítica sobre o tema em questão. Além das aulas disciplinares, existem alternativas para a construção do conhecimento científico, como é o caso da Oficina de Máquinas e Robótica, que é um projeto no contraturno do estudante, com propostas inovadoras, cada um trabalhando no seu ritmo e sem avaliações numéricas. Para Braga (2021), os alunos que se envolvem em atividades desse tipo não têm como motivação obter notas em testes e provas para serem aprovados, mas sim a vontade de participar de projetos de desenvolvimento de artefatos que possam materializar algo que eles idealizaram.

A oficina tem como objetivo o desenvolvimento de saberes científicos por meio de práticas colaborativas (BENDER, 2014), em que as informações são trazidas de forma não sistematizada pelos diversos atores que estão envolvidos na atividade. Nela, os saberes são construídos de forma interdisciplinar, valorizando as trocas argumentativas, o que faz com que os alunos e professores utilizem a língua de sinais de forma intensa, pois precisam negociar significados e, por vezes, modos de comunicação, uma vez que não existem sinais específicos para aquilo que querem manifestar linguisticamente.

A ideia geral é desenvolver um projeto fundamentado na tecnologia, que envolva conhecimentos científicos na sua construção. Vamos abordar dois exemplos de trabalhos que foram realizados na oficina. O primeiro deles é

sobre um estudante que, com a ajuda dos colegas, construiu um ventilador. Inicialmente, a demanda da construção de tal artefato se deu por uma necessidade de espalhar os vapores resultantes da soldagem de circuitos elétricos feitos em algumas atividades da oficina. Para produzir o objeto, ele teve de construir mentalmente o projeto, pensar nos materiais necessários, articular partes, serrar e prender; ou seja, mobilizou saberes intelectuais, mobilizaram saberes já construídos por eles pro de realizar as interações necessárias para executar a sua ideia. Na figura 02, podemos perceber as etapas iniciais da produção. Vale ressaltar que o motor desse ventilador foi retirado de um aparelho de DVD que estava inutilizado e a hélice foi feita com CD, também sem uso. Assim, houve a necessidade de se estudar como retirar o motor do aparelho e depois como produzir a hélice. As pesquisas foram feitas via internet, com orientação dos professores.

Figura 02 – Etapas iniciais da construção do



Fonte: De autoria própria

Na figura 03, observamos a comunicação entre estudantes em prol da construção do artefato. Nesse momento, a discussão ocorria sobre a forma de fixação da hélice, já que não bastava colar, tinham de levar em conta o movimento da mesma.

Figura 03 – Estudantes se relacionando



Fonte: De autoria própria.

Posteriormente, ele pensou em como fazer o ventilador funcionar; para isso, pensou na eletricidade, pois é o que faz os ventiladores, presentes no cotidiano dele, funcionarem. Perguntas como: o que é necessário? Como vou montar? Como vou estabelecer as ligações? Como a corrente elétrica será conduzida ou isolada? Mobilizaram saberes já construídos por eles ao longo de sua vida social e também acadêmica, e para aquilo que eles não sabiam, buscavam a intervenção dos professores presentes (Figura 04).

Figura 04 – Estudante testando e construindo o circuito elétrico



Fonte: De autoria própria.

Após essas etapas descritas, conseguiram, enfim, fazer o ventilador funcionar por meio de um circuito elétrico, mas faltava uma base capaz de manter o ventilador apoiado em uma superfície. Novos planos foram necessários para construir essa base, que precisava sustentar o peso e a vibração do motor funcionando (Figura 05).

Figura 05 – Construção da base do ventilador



Fonte: De autoria própria.

Realizam-se, então, atividades pedagógicas baseadas em problemas, em que é possível ver o protagonismo dos estudantes Surdos ao realizar escolhas e tomar decisões na construção de aparatos tecnológicos.

A segunda atividade em destaque aconteceu a partir da utilização do Kit Lego Mindstorms Ev3. O Kit vem com as peças e a instrução para a montagem de diversos artefatos. Depois da apresentação do material, alguns alunos se interessaram por essa frente de trabalho e, após debaterem o tema, ficou decidido que a primeira ação seria a construção de um carrinho.

Nessa empreitada, houve alunos interessados na montagem do carrinho e outros interessados na programação do Bloco Ev3 que o comanda. O Bloco Ev3 é um componente comum a todas as possíveis montagens do Kit Lego Mindstorms, que pode ser comparado ao “cérebro” dos robôs montados, possuindo comandos gravados em sua memória, que são inseridos pelos alunos através de uma linguagem de programação própria da Lego. Esses comandos, no fim da montagem, determinam o funcionamento dos motores e sensores do robô. Com a orientação do professor e por meio de vídeos sobre o assunto, os estudantes foram desenvolvendo as etapas em paralelo.

Na figura 06, podemos observar estudantes montando o carrinho a partir das peças disponíveis no kit.

Figura 06 – Estudantes construindo o carrinho



Fonte: De autoria própria

Na figura 07, observamos um estudante focado na programação. A programação é feita com o Bloco Ev3 conectado a um computador através de um cabo USB. Após a programação, o Bloco Ev3 pode ser desconectado do computador e passa a funcionar de forma independente, acoplado à estrutura de Lego e conectado aos motores e sensores do robô através de cabos. Na programação, os alunos decidiram quais movimentos o carrinho iria executar

e como seus sensores seriam utilizados.

Figura 07 – Estudantes fazendo a programação do Bloco Ev3 que guia o carrinho



Fonte: De autoria própria.

A programação foi trabalhada com nível gradual de complexidade. No primeiro momento, eram apenas utilizados exemplos já fornecidos pelo próprio Kit Lego. Entretanto, após a testagem com os exemplos propostos, os alunos ficavam livres para alterar parâmetros da programação ou até criar programações próprias. Podemos citar o exemplo de uma aula em que um aluno utilizou uma programação proposta para fazer o carrinho andar para frente e para trás por algumas rotações de seus pneus, mas modificou a programação de forma a fazer o carrinho girar em torno do seu próprio eixo por alguns segundos. Em uma aula mais avançada, o mesmo aluno aprendeu a controlar um sensor de ultrassom, que poderia fazer o carrinho detectar obstáculos, como paredes, por exemplo. O aluno testou uma programação proposta em que o carrinho detectava um obstáculo a 6 cm de distância, “dava ré” por alguns instantes e, em seguida, encerrava o movimento, mas ele conseguiu modificar a programação de forma a fazer o carrinho de fato desviar dos obstáculos, girando por alguns instantes em torno de seu próprio eixo ao detectar um obstáculo a 10 cm de distância e continuando o movimento até detectar um novo obstáculo, prosseguindo assim, de forma autônoma, até seu desligamento (figura 08). Mais do que apenas reproduzir roteiros já prontos, este aluno começou a desenvolver noções iniciais de programação, uma competência que poderá ser usada em vários outros projetos da oficina (mesmo se a linguagem de programação for modificada), em sua vida cotidiana ou até mesmo de modo profissional no futuro.

Figura 08 – carrinho pronto: estrutura e Bloco Ev3 programado



Fonte: De autoria própria.

Esses dois exemplos ilustram as vastas possibilidades da oficina, que contou ainda com pelo menos mais cinco artefatos produzidos durante o ano letivo. As competências relacionadas a trabalho artesanal, manipulação de ferramentas, montagem de circuitos elétricos e programação, desenvolvidas nos exemplos mencionados anteriormente continuaram a ser utilizadas e aperfeiçoadas, em especial com a utilização de Placas Arduino.

Além das características colaborativas, a base do projeto é a visualidade aplicada (LEBEDEFF, 2017), desde o uso da Língua Brasileira de Sinais (Libras) por meio de sinais científicos (FERNANDES et al, 2019) e também de classificadores, como pelo uso de imagens, esquemas, vídeos e demais representações imagéticas que têm uso característico nas Ciências Naturais (PRALON, 2019) devido às suas potencialidades imagéticas representativas (Figura 09).

Figura 09 – Armazenamento de materiais na Oficina



Fonte: De autoria própria.

Com isso, os estudantes têm à disposição diversos materiais com características diferentes, ferramentas e máquinas, de modo a ter condições de realizar as construções de seus projetos. Muitas vezes, esses projetos demoram semanas para ser efetivados; às vezes, necessitam de ajustes, reconstruções ou adaptações, mas essas demandas são situações ricas para que a aprendizagem aconteça.

Aprender de forma coletiva é uma oportunidade de reconhecer o outro dentro de suas singularidades e desenvolver o respeito. Desse modo, a diversidade encontra-se presente: cada sujeito atua de uma forma, de acordo com suas habilidades, desejos e capacidades. Isso não invalida ninguém e contribui para a construção da identidade de cada um.

“Aprender significa extrair informações de um texto ou de uma situação, ampliar o conhecimento, adquirir formas mais eficientes de pensar ou uma estrutura cognitiva mais diferenciada, modificar comportamentos, estabelecer conexões sinápticas e redes neurais, criar mais e mais rotas de aprendizado, utilizar formas de raciocínio mais abstratas e/ou elaboradas, significando, portanto, alcançar e estabelecer um nível de funcionamento neuropsicológico cada vez mais sofisticado. Mas esse processo não é solitário, é fruto de contínuas e intermináveis trocas com o meio ambiente, sendo realizado a cada instante, a cada dia, a cada situação vivenciada. (VACONCELOS, DIONISIO, 2013, p.66)”

Sendo assim, a proposta da oficina é criar condições para que haja participação ativa (CAMARGO, DAROS, 2018) e, assim, criar estratégias que garantam que os estudantes se envolvam e manifestem seus saberes linguísticos, sociais e intelectuais por meio de propostas coletivas ou individuais.

Considerações finais

Acreditamos que a Oficina de Máquinas e Robótica pode ser um espaço fértil para que os estudantes usem e adquiram novos saberes científicos de forma autônoma, por meio de contextos de incertezas, nos quais é possível o desenvolvimento da percepção visual e múltiplos letramentos (BACICH, MORAN, 2020). Isso, ao nosso ver, é um ganho, visto que, durante muitos anos, os Surdos foram limitados a reproduzir, em propostas educacionais ouvintistas (SKLIAR, 2016). É possível contribuir para o desenvolvimento linguístico por meio do exercício da argumentação e construção verbal para apresentar, explicar e veicular informações. Além disso, a manifestação Cultural e Identitária Surda está presente nos projetos, uma vez que são arquitetados e desenvolvidos por estudantes Surdos.

Por fim, consideramos que o ensino de Ciências Naturais de forma colaborativa e com um viés CTS possa contribuir para o desenvolvimento global dos estudantes e fomentar o protagonismo e a autonomia no processo de aprendizagem científica.

Referências

- BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. STEAM: Integrando as áreas para desenvolver competências. In: BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (Orgs.) STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: Penso, 2020.
- BENDER, Wiliam N. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.
- BRAGA, Marco. Aprendendo a inovar em projetos STEAM: um guia para estudantes. Rio de Janeiro: E-papers, 2021.
- BRAGA, Marco; FERREIRA, Roni Costa; PINTO, Carlos Schettini. Building knowledge networks in STEAM teaching laboratories. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v.14, n.3, 2021.
- CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.
- CHAVES, Idulina Mont'Alverne; MORI, Marcio. A pesquisa Narrativa: uma abordagem teórico-metodológica sobre o silêncio de existir e o mistério da palavra. In: GUEDES, Adrienne Ogêda; RIBEIRO, Tiago. (Org.) Pesquisa, Alteridade e Experiência: metodologias minúsculas. Rio de Janeiro: Ayvu, 2019.
- CHRISPINO, Alvaro. Introdução aos enfoques CTS (ciência, tecnologia e sociedade) na educação e no ensino. OEI. Madrid: Espanha. 2017.
- D'ESCOFFIER, Afsaneh Hamed; D'ESCOFFIER Luiz Ney; BRAGA, Marco. Intensive Innovation Experience: Which Skills Can Be Activated Using A ShortTerm PBL Project? Journal of Problem-Based Learning, n. 9, 2022.
- DIONISIO, Angela Paiva; VASCONCELOS, Leila Janot de. Multimodalidade, gênero textual e leitura. In: BUNZEN, Clecio; MENDONÇA, Márcia. (Org.) Múltiplas linguagens para o Ensino Médio. São Paulo: Parábola Editorial, 2013.
- DIONYSIO, Luis Gustavo Magro. Ambiente de aprendizagem para alunos surdos: análises de redes de conhecimento a partir de atividades colaborativas. 112f. 2022. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação). Centro Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro.

DIONYSIO, Renata Barbosa; COSTA, Fernando Rocha da; DIONYSIO, Luis Gustavo Magro. Acidente de Brumadinho: ensino de Química com viés CTS para Surdos. In: II Encontro da Rede Rio de Ensino de Química. Resende, RJ. 2019.

DORZIAT, Ana. O outro da educação: pensando a surdez com base nos temas Identidade/Diferença, Currículo e Inclusão. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009

FERNANDES, Jomara Mendes; SALDANHA, Joana Correia; LESSER, Vanessa; CARVALHO, Bárbara; TEMPORAL, Patrícia; FERRAZ, Tássia Alessandra de Souza. Experiência da Elaboração de um sinalário ilustrado de Química em Libras. Experiências em Ensino de Ciências. Cuiabá, v.14, n.3, p.28-47. 2019

GIL. Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUEDES, Adrienne Ogêda; RIBEIRO, Tiago. (Org.) Pesquisa, Alteridade e Experiência: metodologias minúsculas. Rio de Janeiro: Ayvu, 2019.

LEBEDEFF, Tatiana Bolívar. O povo do olho: uma discussão sobre a experiência visual e a surdez. In: LEBEDEFF, Tatiana Bolívar (Org.) Letramento visual e surdez. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2017.

MENDONÇA, Nislaine Caetano; OLIVEIRA, Aline Prado de; BENITE, Anna Maria Canavaro. O Ensino de Química para alunos surdos: o conceito de misturas no Ensino de Ciências. Revista Química Nova na Escola. V.39, n.04, 2017. Disponível em: < http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_4/07-RSA-88-16.pdf> Acesso em: 16.out.2023.

PERETTI, Eduardo de Medeiros; YARED, Yalín Brizola; BITENCOURT, Rafael Mariano de. Metodologias Inovadoras no Ensino de Ciências: Relato de Experiência Sobre a Criação de um Jogo de Cartas como Abordagem Colaborativa. Revista Internacional de Educação Superior. Campinas, SP. v.7, 2021 Disponível em: < <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8656594/22426>> Acesso em: 16.out.2023.

PRALON, Lúcia Helena. As imagens dos livros didáticos de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental e as visões de saúde que veiculam. Horizontes, v. 37, p. e019042, 29 ago. 2019.

SKLIAR, Carlos. A surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 2016.

VASCONCELOS, Leila Janot de; DIONISIO, Angela Paiva. Multimodalidade, capacidade de aprendizagem e leitura. In: BUNZEN, Clecio; MENDONÇA, Márcia. (Org.) Múltiplas linguagens para o Ensino Médio. São Paulo: Parábola Editorial, 2013.