



OBJETO DIGITAL DE APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE RECURSO DIDÁTICO PARA UM MOMENTO PANDÊMICO

DIGITAL CHEMISTRY LEARNING OBJECT: AN ACTIVE LEARNING PROPOSAL FOR A PANDEMIC MOMENT

Amanda Bobbio Pontara  

Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL)

✉ amandabobbiopontara@gmail.com

Carmem Lúcia Costa Amaral  

Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL)

✉ carmem.amaral@cruzeirodosul.edu.br

Ana Nery Furlan Mendes  

Universidade Federal do Espírito Santos (UFES)

✉ ananeryfm@gmail.com

RESUMO: Os recursos tecnológicos digitais podem melhorar a educação e o ensino de química. Muitos podem ser introduzidos na rotina da sala de aula, seja no ensino presencial, híbrido ou remoto, para otimizar o trabalho docente. Diante dessa perspectiva educacional, o objetivo desse artigo é apresentar Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) estruturados com uso de Tecnologias Digitais, como recurso de aprendizagem de química, conforme a perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), para manter o ensino e a aprendizagem de alunos de uma escola pública do Espírito Santo durante a pandemia da COVID-19. Utilizou-se como fundamentação epistemológica a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, no que se refere ao uso de Material Didático e Metodologias de Ensino como organizadores de conceitos para atender as diversidades da sala de aula. A pesquisa aqui apresentada é de natureza qualitativa do tipo intervenção pedagógica. Para análise dos dados usou-se a análise de discurso proposta por Eni Orlandi. Com esse trabalho, pode-se concluir que os recursos tecnológicos digitais foram importantes durante o período pandêmico e os ODA servem como um recurso de aprendizagem segundo o DUA para estudantes com acesso a tecnologias digitais.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química. Educação Especial Inclusiva. Aprendizagem Ativa. ODA.

ABSTRACT: Digital technological resources can improve chemistry education and teaching. Many can be introduced into the classroom routine, whether in face-to-face, hybrid or remote teaching, to optimize teaching work. Given this educational perspective, the aim of this article is to present Digital Learning Objects (DLO) structured using Digital Technologies, as a chemistry learning resource, according to the perspective of Universal Design for Learning (DUA), to maintain teaching and the learning of students from a public school in Espírito Santo during the COVID-19 pandemic. Using Vygotsky's Historical-Cultural Theory as an epistemological foundation, with regard to the use of Didactic Material and Teaching Methodologies as organizers of concepts to meet the diversities of the classroom. The research presented here is of a qualitative nature of the pedagogical intervention type. For data analysis, the discourse analysis proposed by Eni Orlandi was used. With this work, it can be concluded that digital technological resources were important during the pandemic period and DLO serve as a learning resource according to the DUA for students with access to digital technologies.

KEY WORDS: Chemistry teaching. Inclusive education. Active Learning. DLO.

Introdução

Com a pandemia, as interações não presenciais se intensificaram, incentivadas por diversas entidades de saúde globais, incluindo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020). As atividades foram alteradas do módulo presencial para o on-line (ensino remoto).

Os anos de 2020 e 2021 foram um marco para a educação mundial no quesito de adequação de metodologias e de estratégias de ensino às ferramentas tecnológicas. No contexto de pandemia, os docentes foram obrigados a utilizar diferentes recursos e ambientes virtuais ou até mesmo as mídias sociais para manter a comunicação com os estudantes. O processo ocorreu de maneira emergencial, sem instrução para a elaboração de uma arquitetura pedagógica e sem conhecimento da realidade das famílias que estavam e continuam no outro lado da tela (Ridley, 2020).

Algumas propostas de instituições de ensino e secretarias de educação para manutenção do processo de ensino e aprendizagem foram a: exibição de congressos, fóruns, simpósios, cursos de aperfeiçoamento para os professores e o surgimento das atividades escolares on-line, que resultaram na migração total das atividades presenciais para o ambiente mediado por tecnologias informativas, em um cenário emergencial, nunca imaginado (Maciel & Lima, 2020). Mesmo com o convívio social restabelecido de forma integral, tanto professores quanto alunos passaram por transformações que modificaram a forma de enxergar o ensino tradicional. Este, apesar da contribuição para a base de muitos sistemas educacionais, mostra-se obsoleto em alguns aspectos e não terá mais espaço na vida dos sujeitos envolvidos na educação caso não passe por adaptações e atualizações.

A Rede Estadual do Estado do Espírito Santo, no momento pandêmico, possibilitou aos profissionais da educação o acesso às ferramentas da Plataforma *Google for Education* do *G Suite*, atualmente denominada de *Google Workspace*, após firmada uma parceria entre o Governo do Espírito Santo e a empresa norte americana *Google*. Alguns dos benefícios dessa parceria foram a aquisição do pacote de serviços do *Google Workspace* para alunos, docentes, equipes pedagógicas, gestoras e administrativas envolvidas na educação da rede estadual. Também ocorreu a aquisição da certificação internacional “Educador Nível 1”, que contou com a participação de 120 profissionais da Educação no Curso Preparatório, realizado pela GetEdu (empresa parceira do *Google for Education* no Brasil). Segundo a assessoria de Tecnologia da Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo, “esses profissionais com a certificação poderão realizar atividades inovadoras” e de acordo com a Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo (Sedu-ES, 2020) entre as atividades que os profissionais ficaram aptos a desenvolver, estão: aplicar o conhecimento nas equipes de trabalho e escolas; colaborar para que professores e alunos se apropriem mais rapidamente das ferramentas disponíveis; promover metodologias ativas de ensino, com tecnologia ou criando novas experiências de ensino-aprendizagem usando recursos da Internet e da plataforma *G Suite for Education* (Sedu-ES, 2020)

A participação do processo de certificação, do curso de preparação e a aquisição do título de “Educador Nível 1 e Nível 2” do *Google* pela autora professora da rede estadual do Espírito Santo, possibilitou o aprofundamento de algumas ferramentas dos aplicativos e complementos do pacote *Google for Education*, como, por exemplo, *Classroom*, *Forms*, *Docs*, *Apresentações*, *Gmail*, *YouTube*, *Meet*, *Agenda*, assim como o conhecimento de outras como o *Jamboard*, *Sites*, *Jornal Science*. Desde então, o conhecimento adquirido complementa suas aulas virtuais e o material pedagógico disponibilizado para os alunos e possibilitando professora da rede estadual do Espírito Santo, autora deste trabalho, a elaboração de recursos didáticos segundo a proposta DUA.

No cenário pandêmico, o uso de TDIC começou a ser imprescindível na vida de quase todos os docentes e na necessidade de atender a demanda de produção de recursos pedagógicos para a

manutenção do ensino aprendizagem no ensino remoto. Enquanto professoras de química, sabendo das dificuldades que muitos alunos apresentam em relação a essa ciência, precisávamos de um material que apresentasse vários recursos, contemplando diferentes formas de aprendizagem. Por isso, pensou-se em um objeto digital de aprendizagem (ODA) que contemplasse textos, vídeos, imagens, atividades, experimentos e ludicidade, oferecendo aos estudantes um recurso de fácil manuseio, mas com diversidade de possibilidades de estudo.

Nesse contexto, pretende-se com esse trabalho apresentar um objeto digital de aprendizagem (ODA), no formato de apostilas interativas, desenvolvido durante o período de ensino remoto devido à pandemia da COVID-19, para o ensino de química a alunos de 4 turmas da primeira série e de 5 turmas da terceira série de uma escola estadual de ensino médio do Espírito Santo. Na elaboração do material utilizou-se os recursos do *Google Apresentações* (também conhecido como *Google Slides*) dentro da proposta do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), pois defende-se que a aprendizagem deve ser oportunizada para todos os alunos. Para tal estudo usou-se uma metodologia de abordagem qualitativa do tipo intervenção pedagógica, pois se trata de “investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam” (Damiani, 2013).

A Ferramenta Google Apresentações e os seus Recursos para Elaboração do ODA

A ferramenta de apresentação on-line do *Google* faz parte do pacote de produtividade integrado na plataforma *Google Drive* e é disponibilizada para computadores e smartphones (*Android e IOS*). Por ser um aplicativo acessível pelo próprio navegador, não precisa ser instalado na máquina e pode ser utilizado em praticamente qualquer sistema (Multiedro, 2021).

O *Google Apresentações* permite criar, editar e exibir apresentações baseadas em slides no computador. Além de criar *slideshow* a partir do zero, é possível fazer *upload* de arquivos existentes armazenados no formato do *Microsoft PowerPoint*. O Pacote do *Google Drive* é fornecido gratuitamente a qualquer pessoa com uma conta do *Google* e pode-se utilizar o software de slides construído para ele, sem custo, o que o torna vantajoso em relação ao programa *PowerPoint*, de funcionalidade similar, da empresa *Microsoft* (Multiedro, 2021).

Neste trabalho utilizou-se o *Google Apresentações*, não para a elaboração de uma apresentação, mas para a elaboração de um ODA em forma de apostila interativa, devido à diversidade de mídias e recursos que podem ser inseridos e ofertados em um documento elaborado nessa ferramenta, como será apresentado ao longo deste trabalho.

Uma vantagem do *Google Apresentações* para a elaboração de ODA dentro da proposta do DUA é a permissão aos usuários de inclusão de textos, vídeos, áudios e imagens — que podem ser integrados do *Drive* ou de páginas virtuais, fato que o diferencia de forma positiva em relação aos editores de texto como o *Google Docs* ou *Word* (que também tem a desvantagem de não ser gratuito). Além disso, o *Google Apresentações* também permite o compartilhamento dos materiais desenvolvidos, possibilitando o trabalho colaborativo em tempo real com outros participantes. Outra possibilidade que torna o *Google Apresentações* uma ferramenta interessante para elaboração de materiais dinâmicos é a possibilidade de publicação na *Web* ou o download em formato PDF.

A Proposta do DUA

O conceito Universal Designer Learning (UDL), aqui traduzido como Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) surgiu diante do desafio de transformar escolas de ensino comum em ambientes inclusivos e favoráveis à aprendizagem de todos (CAST UDL, 2006). O DUA consiste na

elaboração de estratégias para acessibilidade de qualquer indivíduo, tanto em termos físicos quanto em termos de serviços, produtos e soluções (Zerbato & Mendes, 2018).

A proposta para o DUA foi desenvolvida por David Rose, Anne Meyer e outros pesquisadores do *Center for Applied Special Technology* (CAST UDL, 2006) e apoiada pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos, em 1999, em Massachusetts. Está fundamentada no conceito do *Design Universal*, de modo que todos possam ter acesso, sem qualquer limitação a recursos de aprendizagem (Lindemann, Bastos & Roman, 2017).

Em relação ao atendimento às diversidades cognitivas, o DUA é um modelo prático que visa maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos os alunos, público-alvo para o atendimento educacional especializado ou não. O objetivo do DUA é ajudar educadores e outros profissionais a adotar métodos de ensino adequados para a aprendizagem, escolhendo e desenvolvendo materiais e métodos eficientes, para ser desenvolvido de forma mais equitativa o progresso de todos os alunos. Então, em vez de pensar em uma adaptação específica para um aluno particular, em determinada atividade, se pensa em maneiras diferentes de ensinar o currículo a todos os alunos, disponibilizando recursos que atendam as particularidades de cada um (Zerbato & Mendes, 2018).

Pelos anos de trabalho como docentes de química percebeu-se a dificuldade de muitos alunos em relação a essa ciência e concorda-se com Ferreira e Justi (2008) quando dizem que:

geralmente, o aspecto abstrato dessa ciência. Lidar com aspectos intangíveis aos nossos sentidos proporciona uma sensação de inépcia e vulnerabilidade do que é possível apreender frente à amplitude e complexidade do universo em que estamos inseridos (Ferreira & Justi, 2008, p.32).

No que tange ao ensino de química concorda-se com Lindemann, Bastos e Roman (2017) que adotar ferramentas de aprendizagem que valorizem o DUA também é uma forma de minimizar as diferenças de aprendizagem de uma ciência complexa, em que o mundo microscópico interfere na compreensão do macroscópico e fazer essa interação com recursos diversos (textos, imagens, vídeos, experimentos e ludicidade) torna-se um apoio ao processo de ensino aprendizagem.

O DUA é uma abordagem que visa criar ambientes de aprendizagem acessíveis e inclusivos para todos os alunos, independentemente de suas habilidades, necessidades ou características individuais (CAST UDL, 2006). O DUA se baseia em três princípios fundamentais: representação, expressão e envolvimento (Lindemann, Bastos & Roman, 2017).

A representação diz respeito à apresentação de informações de diferentes formas e meios, para que os alunos possam acessá-las e compreendê-las de acordo com suas especificidades. A expressão diz respeito às diversas maneiras pelas quais os alunos podem demonstrar seus conhecimentos e habilidades, para poderem escolher a forma que melhor se adapta às suas características individuais. O envolvimento diz respeito às maneiras pelas quais os alunos são incentivados a se envolver ativamente no processo de aprendizagem, por meio da participação em atividades interativas e experiências.

Os autores Lindemann, Bastos e Roman (2017) nos sugerem que tais princípios funcionam a partir de três espaços principais:

- 1- Oferecer múltiplas formas de apresentação: oportunizar a percepção do conteúdo a ser ensinado por meio de diferentes órgãos sensoriais; oferecer um meio de personalização na apresentação da informação; oferecer alternativas à informação auditiva, bem como visual; clarificar a terminologia e os símbolos a utilizar; promover a compreensão em diferentes idiomas; ilustrar com exemplos usando diferentes mediadores; oferecer opções para

entendimento; ativar ou fornecer conhecimentos prévios; um guia para processamento, visualização e manipulação de informações.

2- Proporcionar mais formas de agir e de se expressar: diversificando os métodos de realização das atividades escolares e avaliando os conteúdos e respondendo a eles; otimizar o acesso a dispositivos e tecnologia assistiva; oferecer oportunidades de expressão e comunicação; usar vários meios de comunicação; usar múltiplas ferramentas para projetar e compor materiais de apoio à aprendizagem; construir fluência com níveis graduados para apoiar a prática e o desempenho; fornecer opções para funções executivas; interferir no gerenciamento de informações e recursos.

3- Proporcionar múltiplas formas de auto engajamento: proporcionar oportunidades para estimular o interesse; alterar requisitos e recursos para otimizar desafios; aumentar o reforço dos conhecimentos adquiridos.

Ao adotar o DUA para o desenvolvimento de recursos didáticos como o ODA, apresentado neste trabalho, com uso de recursos de escrita, áudio, vídeo e imagens para atingir diferentes órgãos sensoriais, acredita-se na oferta de diferentes possibilidades que contribuam para as diversidades de aprendizagem com um conjunto de princípios para a prática pedagógica, que devem organizar-se a partir da adoção de objetivos de aprendizagem adequados às características cognitivas dos alunos, pela escolha e pelo desenvolvimento de materiais e métodos eficientes, responsivos a estas características (Lindemann, Bastos & Roman, 2017). Destaca-se, porém, que o uso de muitos recursos sensoriais atenda um número significativo de formas de aprendizagem, porém, há pessoas de aprendizagens atípicas que precisam de recursos manipulativos concretos e atividades práticas, como alguns casos de deficiência intelectual e transtorno do espectro autista, bem como atendimentos diferenciados e apoios individualizados, como a de um professor de atendimento educacional especializado ou um profissional de apoio.

A Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky como Fundamentação Epistemológica de Aprendizagem na Perspectiva do DUA

A Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky enfatiza a importância da interação social e cultural na formação humana. De acordo com essa teoria, o desenvolvimento humano é um processo que ocorre em dois níveis: o nível individual e o nível sociocultural.

No nível individual, o desenvolvimento é impulsionado pela capacidade do indivíduo de se adaptar ao ambiente e às experiências. No entanto, no nível histórico-cultural, o desenvolvimento é impulsionado pela interação social e pela aprendizagem através da cultura e da linguagem (Vygotsky, 2000)

A teoria de Vygotsky destaca que a aprendizagem ocorre em um contexto histórico-cultural e que a colaboração e a interação entre os indivíduos são fundamentais para o processo de aprendizagem. Assim, as ferramentas culturais e sociais, como a linguagem, a tecnologia e os símbolos, são essenciais para o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos (Ziesmann & Thomas, 2020).

Diante do que se propõe para o estudo e para o desenvolvimento da prática pedagógica, defende-se que a sustentação epistemológica para materiais pedagógicos, na perspectiva do DUA, estaria em consonância com o que é apresentado com os três pré-requisitos para a aprendizagem, descritos pelo psicólogo russo Lev Vygotsky (2000) na Teoria Histórico-Cultural, que são: o reconhecimento da informação a ser aprendida, a aplicação de estratégias para processar essa informação e o engajamento com a tarefa de aprendizagem.

A abordagem Histórico-Cultural, a qual Vygotsky representa, concebe o psiquismo humano como síntese de múltiplas determinações. Seus estudos nos direcionam ao pensamento de que, com

ou sem deficiência, o desenvolvimento psíquico das pessoas é resultado do processo dialético de constituição do intrapsíquico intrinsecamente relacionado ao que está posto no âmbito intersíquico. Para Vygotsky (2000) a formação de conceitos percorre três etapas:

- Na primeira fase a criança começa a formar os conceitos quando se agrega certo número de objetos de modo desorganizado, para resolver um problema.
- A segunda fase da formação do conceito engloba variações de um pensamento chamado de “pensamento por complexos”. Um complexo é um agrupamento concreto de objetos ligados por uma conexão baseada em fatos, portanto todos os nexos existentes podem levar à formação de um complexo. A principal diferença entre um complexo e um conceito é que, enquanto o conceito junta elementos com atributos em comum, os complexos podem agrupar diversos elementos quantos for possível relacionar, ressaltando importância fundamental dos complexos para futuras generalizações e formação de conceitos (Dias, Kafrouni, Baltazar & Stocki, 2014).
- Na terceira fase de formação de conceitos, a criança forma agrupamentos considerando uma única característica inerente aos objetos, que pode ser a sua cor ou o seu formato. Os conceitos potenciais antecedem a fase da formação do conceito propriamente dito, pois como a criança ainda não alcançou uma completa abstração da palavra, muitas vezes ela utiliza apenas a sua funcionalidade momentânea.

O DUA está alinhado com a teoria de Vygotsky, pois enfatiza a importância da diversidade e da inclusão na aprendizagem e reconhece que cada aluno possui habilidades, necessidades e características únicas. Além disso, o DUA utiliza estratégias experimentadas em evidências científicas e que se adaptam às necessidades dos alunos, o que também está em consonância com a abordagem teórica de Vygotsky (Meyer, Rose & Gordon, 2014).

A compreensão das três redes de estruturação cerebral pode nos ajudar a organizar o planejamento das aulas e sistematizar a prática docente, tendo como premissa a busca pela eliminação das barreiras. E onde estão essas barreiras? Elas podem estar em todas as atividades relacionadas ao ensino: na escolha do material didático, na definição de estratégias pedagógicas, na eventual desconexão entre os conteúdos curriculares e o cotidiano dos alunos, na construção de instrumentos de avaliação etc.

Objeto Digital de Aprendizagem (ODA): Uma Breve Apresentação

Uma das formas de tornar o conteúdo mais envolvente é usar ferramentas educacionais. Um desses tipos, os ODA baseados em TDIC, são semelhantes aos blocos de Lego, consistindo em uma quantidade mínima de assunto, eles são reunidos em um conjunto de conteúdo com potencial para ser reutilizado várias vezes em diferentes contextos (Oliveira, Esmeraldo & Duarte, 2016).

Segundo Alexandre e Tezani (2018) os ODA são armazenados em base de dados na internet que podem ser encontrados e utilizados na prática pedagógica, porém a avaliação fica por conta do professor. Concorda-se com os autores de que é necessário a intencionalidade e adequada seleção e elaboração dos ODA para atender a teoria e a prática.

As mídias tradicionais exploradas pelos educadores, por exemplo, estão tão cristalizadas no modelo educacional tradicional que raramente paramos para avaliá-las (Mendes, 2020). O discurso, o quadro negro e o livro impresso são acessíveis a todos os alunos? Nem sempre. Isso é mais óbvio para pessoas com deficiência visual, auditiva e intelectual. No entanto, vários outros perfis de alunos têm dificuldades em se relacionar com esses recursos de ensino. Mas, qual seria o caminho para uma pedagogia mais flexível?

De modo a atender a demanda de um ensino mais dinâmico, que atenda e desenvolva o protagonismo do aluno, a escola precisa estabelecer estratégias de ensino que desenvolva os estudantes e os preparem para as necessidades reais da sociedade, pois para suprir os anseios da era digital “longas aulas expositivas centradas no professor, com poucas possibilidades de interação e elevado grau de passividade, são desmotivadoras e carentes de significado” (Oliveira, Araujo & Veit, 2016, p. 4). Nesse contexto de intensas mudanças fica evidente a necessidade do professor de se preparar para lidar com esse novo olhar sobre o ato de ensinar, em uma perspectiva de mediador do processo (Oliveira, Amorim, Tauceda & Moreira, 2020).

Assim, concorda-se com Leite (2015), quando afirma que:

explorar as possibilidades tecnológicas no âmbito do contexto dos processos de ensino-aprendizagem deveria constituir uma obrigação para política educacional, um desafio para professores, por conseguinte, um incentivo para os alunos descobrirem, senão todo o universo que permeia a educação, pelo menos o necessário, nesse processo, para sua formação básica, como ser integrante de uma sociedade que se transforma a cada dia (Leite, 2015, p.17).

Nesse contexto, também deve ser considerado o que está na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) quando nos traz a reflexão: a cultura digital tem promovido mudanças na sociedade contemporânea devido ao avanço e desenvolvimento das TIC, e aumento do acesso a elas por meio da disponibilidade de computadores, telefones celulares e tablets. Assim, os alunos não se integram apenas a essa cultura de forma dinâmica como consumidores. Observa-se cada vez mais que os jovens são protagonistas da cultura digital, participando de forma cada vez mais ágil em novas maneiras de interação multimídia, multimodal e em atividades de redes sociais (BNCC, 2018 p. 61), dessa forma por que não as usar para atender a demanda das diversidades cognitivas existentes na sala de aula?

Assim, o objetivo do ODA apresentado neste trabalho foi fornecer condições de aprendizagem durante a pandemia da COVID-19 e, em um contexto não pandêmico, fornecer autonomia de aprendizagem aos alunos, para que em seu tempo e diante de suas necessidades de aprendizagem tenham disponíveis recursos de aprendizagem (textos, vídeos, atividades, recursos visuais, materiais de consulta) organizados em um único material, na forma de apostilas interativas.

Metodologia

O presente trabalho apresenta uma prática de observação qualitativa visto que esta categoria de pesquisa envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto dos pesquisadores com a situação estudada, enfatizando mais o processo do que o produto e se preocupando em retratar a perspectiva dos participantes (Lüdke & André, 1986).

Caracteriza-se como uma *Pesquisa de Intervenção* pedagógica, pois trata-se de “investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências” (Damiani, 2013, p.58).

Os materiais para o estudo da química foram desenvolvidos com o uso dos recursos do *Google Apresentações*, baseada na metodologia de aprendizagem ativa, numa perspectiva do DUA, e foram utilizados visando o desenvolvimento cognitivo dos estudantes durante o período pandêmico de ensino remoto, além de serem utilizados como material de apoio no ensino presencial. Essa prática foi desenvolvida com turmas da primeira e terceira série do ensino médio regular, nos turnos matutino e vespertino do ano letivo de 2021 de uma Escola Estadual de Ensino Médio do Espírito Santo.

Vivenciando o ensino remoto proporcionado pela situação imposta pela COVID-19, no dia 19 de novembro de 2020 participou-se de uma *live* de formação organizada pelo Grupo de Educadores Google (GEG) Brasil com o tema “Acessibilidade e Inclusão com Ferramentas *Google for Education*”¹. Nessa formação o professor Danilo Batista, líder do GEG Aracaju, apresentou uma proposta de Atividade Acessível de Matemática, desenvolvida no *Google Apresentações* para atender demandas de aprendizagem diversas de alunos do ensino médio de um Instituto Federal da região nordeste do Brasil.

Tendo como base a proposta apresentada pelo professor Danilo, começou-se a elaborar o objeto de aprendizagem voltado para o ensino de química, a partir do final do ano letivo de 2020 e que prosseguiu durante todo o ano de 2021. Com o material buscou-se atender as diversidades de recursos (ou falta deles) e diferentes formas de aprendizagem dos alunos das primeiras e terceiras séries do ensino médio, que na época estavam mantendo os estudos de forma remota por intermédio da plataforma virtual de aprendizagem *Google Sala de Aula* e por grupos de interação pelo aplicativo de *WhatsApp*.

Os materiais desenvolvidos eram ODA, em forma de apostilas interativas, sobre o conteúdo de química estudado, com textos para atender a demanda dos alunos que aprendem pela leitura, vídeos de explicação para aqueles cuja aprendizagem é auditiva, botões de direcionamento para material complementar como jogos ou atividades lúdicas e aplicações práticas para aqueles que são cinestésicos, bem como exercícios avaliativos para alunos com necessidades de recursos especiais de aprendizagem quanto para aqueles que não apresentam tal demanda. O recurso pedagógico oferece um direcionamento aos professores, que aparece ao longo do material em forma de balões de falas e *avatar*, fazendo orientações sobre o uso do ODA.

O objetivo principal dos materiais desenvolvidos pela autora professora do artigo, que é docente de química do ensino médio da rede estadual do Espírito Santo, apresentados neste trabalho, era fornecer condições de aprendizagens autônomas sobre a química, aos alunos no momento da pandemia em uma situação de estudo remoto. No contexto de ensino presencial, atualmente, tal material continua sendo usado para atender propostas metodológicas de sala de aula invertida, bem como, material de suporte aos estudos individuais ou coletivos fora e dentro da sala de aula.

Sobre o material

Este trabalho apresenta possibilidades de produção e uso de materiais para web, no formato de ODA, denominados de apostilas interativas de estudo, para apoiar o ensino e aprendizagem de determinados conteúdos de química do ensino médio. Tais ferramentas de ensino foram pensadas para atender a demanda do ensino remoto no período da pandemia da COVID-19, mas, no contexto de ensino presencial, podem ser usadas como material de apoio em práticas, por exemplo, de sala de aula invertida.

Visando favorecer àqueles que têm habilidades de aprendizagem pela leitura, o material contém resumos escritos, para os que aprendem melhor pela audição e visão, é disponibilizado áudios, videoaulas, recursos esquemáticos como os mapas mentais, bem como recursos para alunos cinestésicos como propostas de experimentos e jogos. Como a avaliação é um passo importante no processo de aprendizagem, disponibiliza-se um formulário avaliativo ou um questionário gamificado ao final do material, assim como recursos complementares de aprendizagem para os alunos que gostam de se aprofundar no conteúdo. No Quadro 1 são apresentados endereços de acesso de algumas das apostilas interativas elaboradas neste trabalho.

¹ A gravação da *live* está disponível no canal do *YouTube* GEG Brasil pelo endereço <https://www.youtube.com/watch?v=FUPd4-cqBqY&t=1769s>.

Quadro 1: Exemplos de ODA produzidos na proposta do DUA para este trabalho.

Conteúdo	Endereço
História da química	https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vST6otw-7WVXp5LpRYetiS0XCxoAJSeFQJlparQg-MpjNuR2f973yQ4HFRIDSfjP1xXpbITPuMm0mR/pub?start=false&loop=false&delayms=60000
Substâncias	https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vQqobIBB7qv_IlxmsRISrsEBuxAd6uCWdQ9cvMIAaak-Ss3XTY2UY1L5ohQBZWFu9lL9KlvXtJLSnVF/pub?start=false&loop=false&delayms=60000
Modelos Atômicos	https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vQq9qWwc72A3N6Wq_DqwFh06QUOculXTJKe1P4a5dtm63Eh-FCYUk8ZlgR0gD7KI9Kc-NfXzbw3cg/pub?start=false&loop=false&delayms=60000
Propriedades Atômicas	https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vTu4oeQQ4v3J7htvdQqEQh2xhRSc_DSCPX5izLhxidttEwjWNdcFhOI-xXsK6P70NvE7yBH0sNxolat/pub?start=false&loop=false&delayms=60000
Termoquímica	https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vQ_U7U8cljz6CfihnDJrao38Y-7G4OdCRpMejAaa5xuryG2C_tfY8naz0GBsnHxV2KBJzodlhG5SOG/pub?start=false&loop=false&delayms=60000
Cinética	https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vRtPHt7pgf4guDfHtCyEHYrp357ybUEx28a4bbcgfncRhzhNq4yEiX9diOKKMWvDyur79aJzWQVNOj5/embed?start=false&loop=false&delayms=60000
Equilíbrio Químico-Introdução	https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vQYZFcZDYcCJUS22jCYtjT5E5NOAO0W9auqbJBqMadCg1G63yR3VKPuDLCqtYRVuWfEfnKDRF7KmMqj/pub?start=false&loop=false&delayms=60000
Equilíbrio Químico-Fatores	https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vTIBAlipj9Ve8m-X-nrHsTxQ8y8tA_rAYz2AmTqZY-sqwobpvKe09R88KPKyuQsPRb7nJhAfjOXa7YI/pub?start=false&loop=false&delayms=60000

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Apresenta-se a seguir uma proposta de etapas que foram e podem ser seguidas para elaboração de um ODA como os apresentados no Quadro 1.

I. No menu "arquivo" do *Google Apresentações*, configura-se a página para o tamanho A4 (210mm x 297mm). Para atender a demanda de uma geração que utiliza smartphones para estudo, essa configuração de página torna-se uma estratégia de inclusão.

II. Identifica-se o material com o cabeçalho da instituição de ensino ou da empresa que o profissional está associado. Isso é importante para padronizar e personalizar o material.

III. Faz-se um pequeno texto de apresentação com a indicação do conteúdo abordado no material e os principais recursos que ele apresenta. Insere-se, ainda, um áudio explicativo (disponível no *Google Apresentações*) para auxiliar alunos cegos, com dislexia ou com dificuldade de interpretação. O uso de um Avatar e textos de diálogos ao longo do material, traz interação com os alunos tornando o recurso mais dinâmico e interativo (no caso dos materiais apresentados, usou-se o Avatar desenvolvido no aplicativo Zepeto®, pela diversidade de poses, praticidade de uso e design gráfico atrativo a geração a quem é destinado o material).

IV. Elabora-se o material de estudo com textos, vídeos explicativos armazenados no Drive ou YouTube, imagens de domínio gratuito, avaliações elaboradas no Google Formulários e, ainda, com qualquer outro recurso que complemente o material e esteja dentro da proposta de ensino aprendizagem planejada pelo docente. Para melhorar a estética do documento,

pode-se usar imagens ilustrativas sobre o conteúdo ou caixas de textos associadas a hiperlinks. Para tais adequações basta clicar na imagem ou no texto com o cursor direito do mouse e inserir hiperlink associado.

V. Novamente, no menu "arquivo do *Google Apresentações*", escolhe-se a opção que permite "publicar o material na Web" e/ou fazer download do material em PDF. Para disponibilização do material para os estudantes podem ser utilizadas as plataformas de ensino da instituição, endereços eletrônicos ou redes sociais divulgando o endereço de publicação na internet.²

Na Figura 1 apresenta-se um modelo de material interativo que contém todos os elementos listados anteriormente.

Figura 1: Imagem explicativa do ODA.

Áudio de explicação

Clique no ícone abaixo para ouvir o áudio.

Identificação da Instituição

ENSINO MÉDIO
QUÍMICA
Termoquímica

Oló, pessoal
o objetivo deste material é revisar o conteúdo de Termoquímica, estudado em meados da segunda série, pois com Cinética é pré-requisito para a compreensão de equilíbrio químico, além de ser um conteúdo muito importante para o Enem.

Avatar do professor com texto de introdução explicando o objetivo do material

Resumo escrito do conteúdo

A **termoquímica** é o ramo da Química que estuda as reações através da quantidade de energia liberada ou absorvida durante o processo reacional. Para saber se um sistema perde ou ganha energia utilizamos a variação de entalpia, representado pelo ΔH , como referência.

A variação de entalpia (ΔH) é definida como a energia em kJ liberada ou absorvida quando o número de moles de reagentes, indicado pela equação balanceada, descreve a reação completa. A variação de entalpia é calculada da seguinte forma:

$$\Delta H = H \text{ produtos} - H \text{ reagentes}$$

Quadro com exemplo

Lembrando que em uma equação química os reagentes estão antes da seta (que indica transformação/reação) e produtos estão depois da seta. Observe:

$$1 \text{ CH}_4 + 2 \text{ O}_2 \rightarrow 1 \text{ CO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$$

REAGENTES **PRODUTOS**

Quando a variação de entalpia tem um valor positivo dizemos que a reação é endotérmica, ou seja houve absorção de calor. E quando a variação de entalpia é um valor negativo a reação é exotérmica, indicando a liberação de calor.

Vídeo aula do conteúdo

Fonte: Autores.

² Esses 5 passos foram adaptados de um E-Book colaborativo da Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo (Pontara, 2021).

Ressalta-se que esse recurso pode ser usado para elaboração de material virtual de apoio aos estudos de qualquer temática.

Para verificar se o ODA atendia a proposta de desenvolvimento de aprendizagem esperado, coletou-se a fala de 6 alunos das primeiras séries, expressas de forma espontânea em conversas de WhatsApp e publicadas no Google Sala de Aula. Também foi realizada uma avaliação com os alunos das terceiras séries por meio de um formulário digital sobre suas percepções sobre o material desenvolvido como recurso de ensino de química. Tais falas foram analisadas segundo os critérios da análise de discurso desenvolvidos por Eni Orlandi (2012).

De acordo com Orlandi (2012), os discursos dos alunos são moldados por fatores sociais, como as práticas educacionais, as relações de poder na sala de aula e as ideologias dominantes. Além disso, a análise do discurso de Orlandi (2012) fornece percepções sobre as experiências vividas expressas nos discursos dos alunos, o que ajuda a compreender como essas experiências foram criadas para a formação de identidades individuais e coletivas.

A ética educacional deste trabalho

O trabalho apresentado neste artigo é uma proposta de material didático para intervenção pedagógica por um ODA, sendo uma pesquisa sobre a própria prática de trabalho docente dos autores. A proposta faz uso de tecnologias na educação especial inclusiva, não estando vinculado a nenhum grupo de pesquisa específico, por isso, não foi submetido a nenhum comitê de ética. Porém, destaca-se que os cuidados de preservação de imagem e identidade dos participantes foram tomados, não associando nenhum dado a pessoas específicas. Ressalta-se, também, que foi solicitado aos estudantes a permissão do uso de suas falas e opiniões acerca do material, como dados de análise por meio do preenchimento de termo de compromisso ético.

Tal trabalho não apresentou riscos aos envolvidos, pois se fundamenta em falas sobre o material, em contribuições espontâneas e solicitadas por formulário eletrônico durante o período de uso, na qual as identidades dos participantes foram preservadas.

Assim, os autores se comprometem com os parâmetros éticos adotados pela revista REDEQUIM que levam em conta as normativas da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, com base na Resolução 466/12 e na Resolução 510/2016 em relação a esse trabalho.

Resultados e Discussão

Destaca-se que de início, no uso do ODA durante o período pandêmico, alguns alunos apresentaram dificuldades para entender a proposta do material e de manuseá-lo, por isso fez-se um vídeo de orientação sobre o recurso disponibilizado pelos meios de comunicação usados pela professora de química e pelos alunos (*Google Sala de Aula* e redes sociais de comunicação *WhatsApp*). Para melhor atender a demanda e sugestões dos alunos, o material sofreu alterações ao longo do tempo e se mostrou eficiente para o processo de aprendizagem remoto, assim como material de apoio no ensino presencial. Por ser divulgado em ambiente virtual de aprendizagem coletivo, alguns professores da instituição de ensino para a qual o material foi aplicado, mostraram interesse em desenvolver propostas semelhantes, solicitando um encontro de formação para aprenderem sobre a elaboração do recurso pedagógico.

Nesse cenário, como se trata de um ODA com diversos recursos audiovisuais e interativos, foi importante, em um primeiro momento de uso, a apresentação da proposta do material didático como forma de atender as diversidades de aprendizagem em um ensino autônomo por parte do estudante, sem a presença constante do professor no processo de aprendizagem.

Após a apresentação inicial, o professor pode direcionar os recursos mínimos que o aluno precisa explorar no material para alcançar o objetivo de aprendizagem pretendido, antes do debate em sala de aula.

Alguns alunos, por restrições ao acesso à internet, apontaram durante o uso do material virtual que não conseguiam visualizar as videoaulas e ouvir alguns áudios. Assim, o material passou a ser ofertado também na extensão pdf, pois dessa forma os vídeos e áudios não executavam de forma automática e poderiam ser vistos ou ouvidos no momento em que o aluno tivesse uma internet estável disponível.

Como a proposta para recursos dentro do DUA depende de quais as necessidades que o público a ser atendido demanda (Lindemann, Bastos & Roman, 2017), no que se refere aos alunos que estavam estudando de forma remota no ano de 2021 na instituição de pesquisa, o material apresentou recursos para as diferentes formas de aprendizagem (visual, auditiva, de leitura e cinestésica), apresentou atividades adaptadas para alunos de aprendizagem atípica que estudavam na instituição e verificou a aprendizagem pelos questionários e atividades avaliativas. Para atender pessoas surdas, com baixa visão e cegas, o material pode ser adaptado com legendas nos vídeos e também pode ser compartilhado como um documento do *Google Apresentações*, onde há recursos de acessibilidade como leitor de tela e áudio descrição de imagens, além de ser acrescido vídeos de explicação do conteúdo em língua brasileira de sinais.

Nas aulas remotas, os alunos que possuíam acesso à internet e recursos tecnológicos como computadores, tablets ou smartphones, puderam usufruir do material. Como nem todos os alunos possuíam recursos tecnológicos, o material foi disponibilizado em formato impresso, porém os vídeos com a aulas e jogos virtuais foram adicionados como endereços eletrônicos para consulta complementar.

Para aplicar a análise de discurso em uma pesquisa sobre o uso de um recurso didático por alunos do ensino médio, foi necessário coletar os dados em forma de falas dos alunos sobre o recurso em questão. Algumas falas estão expostas no Quadro 2, levando em consideração os aspectos linguísticos, psicológicos e contextuais presentes no discurso dos alunos. Ressalta-se que tais falas foram coletadas em um período de tensão psicológica por conta do período pandêmico, na qual as aulas na instituição de ensino estavam acontecendo de forma remota, com disponibilização de material na plataforma virtual Google Sala de Aula ou em apostilas impressas retiradas na instituição (alunos que declararam dificuldade ou impossibilidade de acessar a plataforma virtual). O destaque para essas informações é porque se acredita que elas influenciam na identificação e no exame das unidades de significado presentes no discurso, assim como as relações entre essas unidades, além de refletirem e reproduzirem ideologias e valores sociais, conforme o que delimita Orlandi (2012).

Quadro 2: Comentários de alguns alunos sobre o ODA

Estudante 1:

Eu sei que disse que não precisava mandar as atividades, mas mandei mesmo assim para deixar salvo aqui e ficar mais fácil para achar quando eu precisar!!!!
Eu amei o vídeo que você fez, o resumo dele está no meu caderno, assim como todos os outros que você passa!!! E também amo a forma que você passa o conteúdo para a gente.

Estudante 2:

Oi, professora bom dia!
Eu gostei bastante do material, eu achei super inclusivo a ideia de colocar um áudio "explicando" o proposto da atividade (atividade 1). 10:36

Estudante 3:

"muito interativo o conteúdo passado consegui aprender
Muito bem, obrigado por fazer o diferencial em nossas vidas.
Obrigado novamente ❤️"

Estudante 4:

Eu com certeza vou fazer as complementares, eu tô amando, já está sendo de longe minha matéria favorita kkkkkk 16:31

Estudante 5:

Amei a dinâmica dessa atividade! As melhores atividades são as suas. Bem interativo, tô amando.

Estudante 6:

Boa noite professora, desculpa incomodar, mas vc pode me ensinar como que vc faz os PDF tudo bonitinho, colorido essas coisas assim? 18:30

Fonte: Elaborado pelas Autoras.

A análise de discurso permite compreender como os alunos construíram significados em torno do recurso e como esses significados foram influenciados por fatores sociais e culturais. As falas dos alunos que comentaram sobre o material nos levaram a perceber que o recurso:

- Estimulou os estudos, como pode ser interpretado pelas falas dos estudantes 1 e 4.
- Estimulou a aprendizagem sobre a tecnologia usada para o preparo do material pela solicitação do estudante 6.
- Levou a reflexão sobre a necessidade de adequação de recursos para uma educação inclusiva pela fala do estudante 2.

Alguns significados mais profundos podem ser abstraídos de algumas falas:

Em sua fala o estudante 1 demonstra uma preocupação em relação às atividades, mesmo que o envio não seja obrigatório. A atitude revela uma valorização da organização e do registro das tarefas como forma de garantir o acompanhamento das atividades e o acesso aos conteúdos posteriores, o que nos leva a deduzir que o estudante conseguiu usar o material com autonomia.

O estudante 4 expressa um alto grau de motivação e satisfação com as atividades propostas no recurso didático. Atribui um valor positivo ao conteúdo de química e demonstra um engajamento maior em relação a essa disciplina durante o período de ensino remoto.

A fala do estudante 6 revela um interesse em aprender como utilizar os recursos visuais e estéticos na elaboração de materiais didáticos. Demonstra uma preocupação não apenas com o conteúdo em si, mas também com a apresentação visual, sugerindo uma valorização da estética

como facilitadora do processo de aprendizagem. Isso demonstra que os recursos visuais e a estética do material estão agradando às expectativas desse aluno.

Interpreta-se que o estudante 6, por sua fala, valoriza diferentes formas de abordagem pedagógica, reconhecendo a importância de diversificar os recursos para atender às diferentes necessidades de aprendizagem.

As falas analisadas acima apesar de pouco numerosas, são significativas para o estudo, pois foram fornecidas de forma espontânea por alunos da primeira série. Porém, também foram coletadas informações sobre a percepção de 198 estudantes da terceira série do ano de 2021 sobre o material usado para o estudo da química. Aproximadamente 60% dos 198 alunos que responderam ao questionário apresentaram respostas positivas curtas sobre o material como, por exemplo: “bom”, “legal”, “está ajudando”. Outros 30% não apresentaram sua opinião. No Quadro 3 transcrevemos e apresentamos falas de alunos que detalharam sua opinião sobre os ODA realizando uma análise de discurso dos alunos, expressas diante da questão do formulário: “O que está achando dos materiais usados pela professora de química? Caso não esteja gostando da proposta, mencione algumas alternativas de melhoria para o seu aprendizado”.

Quadro 3: Opiniões dos alunos sobre o ODA coletadas em formulário investigativo.

Estudante	Fala	Análise
7	"Uma coisa que estou sentindo falta em todas as matérias em questão dos estudos online (EAD) é que os professores estão muito mais empenhados em passar o que deveria ser passado e esquecendo o básico [...] mas gostaria que fosse um pouquinho mais objetiva ou colocasse mais exemplos e videoaulas".	O estudante evidencia uma insatisfação com a abordagem predominante nas aulas online, apontando a falta de objetividade e exemplos como pontos negativos. Destaca a preferência por uma abordagem mais prática, por meio de exemplos e videoaulas, revelando uma preferência por uma aprendizagem baseada na experiência e na aplicação dos conteúdos
8	"Meu corpo luta todos os dias, eu não consigo fazer os deveres, sempre faço com muita angústia, muita tristeza no meu peito, às vezes é complicado, mas estou tentando"	Aqui o aluno expressa dificuldades emocionais e físicas em realizar as tarefas, revelando um impacto negativo da situação de ensino remoto em sua saúde mental. Apesar das adversidades, o aluno demonstra esforço e persistência em tentar realizar as atividades.
9	"Gostei muito da atividade, e o vídeo do conteúdo postado fez eu entender uma coisa que parecia um bicho de sete cabeças".	Nessa fala, o aluno manifesta satisfação com a atividade proposta e destaca o vídeo como um recurso que auxiliou na compreensão de um conteúdo complexo. Isso indica que o aluno valoriza a utilização de recursos audiovisuais como suporte ao aprendizado, especialmente para assuntos mais desafiadores.
10	"Estou amando o jeito que você mostra o conteúdo, muito prático e explicativo"	O aluno expressa entusiasmo em relação à abordagem do conteúdo apresentado, valorizando a praticidade e a clareza na forma de explicação. Essa fala indica que o aluno valoriza uma abordagem didática que facilita o

		entendimento e a aplicação dos conceitos estudados.
11	"Professora, te agradeço por tudo que está fazendo por nós, infelizmente minha ansiedade está muito atacada e tem dias que não consigo fazer nada. Mas suas atividades estão perfeitas ❤️":	Essa fala revela um sentimento de gratidão em relação ao trabalho da professora. O aluno destaca o impacto negativo da ansiedade em sua capacidade de realizar as atividades, mas ressalta a qualidade das atividades propostas. Isso sugere que o aluno valoriza o esforço da professora em adaptar o ensino às necessidades dos alunos e reconhece a qualidade do recurso didático desenvolvido.

Fonte: Autores.

Em resumo, a análise do discurso das falas dos alunos sobre o recurso didático usado durante a pandemia revela diferentes representações e atitudes. Os alunos expressam motivação, valorização da organização, interesse em recursos visuais, emoção da inclusão, preferência por abordagens práticas, dificuldades emocionais, satisfação com recursos audiovisuais, valorização da clareza na explicação e gratidão pelo trabalho dos professores. Essas perspectivas demonstram a relevância da adaptação dos recursos didáticos durante o ensino remoto, tendo em vista as necessidades e estímulos aos alunos para promover uma aprendizagem efetiva e inclusiva, atendendo às suas necessidades de aprendizagens autônomas durante a pandemia, em uma situação de estudo remoto.

Concluímos também que a ODA não foi um recurso acessível a todos e, por isso, não atendeu a proposta do DUA no que diz que os recursos de aprendizagem é para que todos possam ter acesso, sem qualquer limitação (Lindemann, Bastos & Roman, 2017), uma vez que, situações socioemocionais apareceram como fatores limitantes para alguns alunos, além do acesso e uso das ferramentas tecnológicas e da internet.

Também pode-se dizer que a proposta de aprendizagem, conforme a teoria Histórico-Cultural durante a pandemia, ficou comprometida pela falta de interação social entre os agentes da comunidade escolar e o desenvolvimento cognitivo das pessoas como resultado do processo dialético de constituição do intrapsíquico intrinsecamente relacionado ao que está posto no âmbito intersíquico (Vygotky,2000) não foi plenamente contemplado.

No que se refere ao ODA como recurso de apoio aos estudos em uma situação de ensino presencial, está relacionado à importância direcionada pelo professor ao material, interesse e cultura do aluno em relação aos estudos. Nesse cenário o material é um ótimo recurso no que se refere a metodologias ativas de ensino, do tipo sala de aula invertida. Tal metodologia, de modo resumido, consiste em fazer em casa o que tradicionalmente era feito na sala de aula e, em sala de aula, fazer aquilo que era feito em casa (Bergmann & Sams, 2018). No ano de 2022 e 2023, já com o ensino presencial retomado, esses materiais foram usados no contexto de ensino presencial sendo disponibilizado aos alunos previamente via *Google Sala de Aula* ou em grupos de *WhatsApp*, com algumas orientações do que é necessário ser explorado em casa, para que as aulas presenciais sejam produtivas. Inicialmente, para que o hábito de estudo fosse adquirido, a participação nas aulas era avaliada e pontuada.

Percebeu-se que com essa metodologia de ensino o conteúdo proposto pelo currículo de ensino institucional foi todo contemplado, algo que em anos anteriores não foi possível, devido ao número restrito de aulas de química (apenas duas aulas de 50 minutos semanais). Pelo fato de o material estar disponível para o aluno consultar em momentos posteriores ao ano letivo corrente,

acredita-se que o mesmo é importante para o processo de aprendizagem do aluno, associado a importância delegada aos estudos em relação a uma necessidade de vivência.

Além disso, o material disponibilizado aos estudantes por meio digital, também respalda o docente, caso algum responsável pelo aluno busque informações com a instituição sobre o baixo desempenho dos seus tutorados e pode ser utilizado como suporte para orientação aos tutores sobre os recursos de aprendizagem que o estudante pode utilizar para recuperar a aprendizagem.

Assim, pode-se afirmar que o ODA foi um recurso didático dinâmico, também no contexto de ensino presencial, dando suporte ao docente no processo de ensino aprendizagem e dando autonomia de estudo aos estudantes.

As falas dos alunos e o processo de evolução do material indica que a proposta do ODA atendeu a metodologia de pesquisa de intervenção pedagógica (Damiani, 2013) pois o planejamento e a implementação dos recursos didáticos possibilitaram avanços, melhorias na metodologia de ensino da docente de química e nos processos de aprendizagem dos alunos tanto no período de aulas remotas quanto no presencial.

Considerações Finais

As falas dos estudantes que foram examinadas demonstraram que, durante a pandemia, o material auxiliou o ensino e a aprendizagem dos alunos que mantiveram um ritmo de estudos, adequando o desenvolvimento da aprendizagem para o momento experienciado no ensino remoto, e tiveram acesso a recursos tecnológicos, emocionais, culturais e ambientais que os possibilitasse fazer uso do ODA.

Quanto ao uso do material como apoio no ensino presencial tradicional, o mesmo tem servido como um fomentador de conhecimento prévio ao debate em sala de aula ou um recurso para suporte ao estudo autônomo (perspectiva da professora da rede estadual do Espírito Santo, autora do artigo), favorecendo um processo de aprendizagem ativa. Porém, vale destacar que é fundamental que o aluno tenha acesso a recursos mínimos como um smartphone e internet, além de habilidades de estudo individual e independente.

Os problemas quanto a esse tipo de material estão mais relacionados a questões socioeconômicas, como o acesso a ferramentas tecnológicas e a uma internet com velocidade adequada para a utilização de todos os recursos disponíveis, bem como um ambiente de estudo favorável ao aprendizado, mais do que a adequação às especificidades cognitivas. Para minimizar tais problemas, as escolas e/ou municípios podem disponibilizar salas de estudo com acesso à internet e computadores aos alunos que necessitarem, para que eles tenham equidade com os que possuem tais recursos em casa.

Assim, pode-se concluir que em relação à proposta DUA de contribuir com os educadores e outros profissionais a adotar metodologias adequadas para a aprendizagem, escolhendo e elaborando materiais e métodos eficientes para desenvolver de forma mais equitativa o progresso de todos os alunos, o ODA, para os alunos da rede estadual do Espírito Santo, não atendeu em plenitude devido a questões sociais, econômicas e emocionais durante o período de ensino remoto devido à pandemia da COVID-19. Para o uso durante as aulas presenciais as questões sociais e econômicas podem ser superadas ou minimizadas, a depender dos recursos fornecidos por cada instituição aos seus estudantes, por exemplo, se a instituição fornecer acesso à internet e recursos tecnológicos de obtenção do material.

Sobre a intervenção pedagógica proposta enquanto metodologia de pesquisa, acredita-se que o desenvolvimento dos ODA atendeu o que é preconizado, pois interferiu no planejamento e na implementação dos recursos didáticos possibilitando avanços, melhorias na metodologia de ensino da docente de química, além de apresentar alternativas diversificadas de aprendizagem aos alunos, tanto no período de aulas remotas quanto no presencial.

Destaca-se, também, que apesar de trágico, o período da pandemia favoreceu o desenvolvimento tecnológico dos professores que se dispuseram a aprender e usar as TDIC como instrumentos de ensino e aprendizagem. Um material como esse que se apresentou neste trabalho, por exemplo, não era produzido e usado pelas autoras deste artigo, bem como ferramentas de reuniões virtuais, produção e edição de vídeos e, atualmente, tornaram-se frequentes em suas rotinas de trabalho.

Referências

Bergmann, J., & Sams, A. (2018). *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. Rio de Janeiro: Editora LTC.

Brasil (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Recuperado de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Dias, M. S. D. L., Kafrouni, R., Baltazar, C. S., & Stocki, J. (2014). A formação dos conceitos em Vigotski: replicando um experimento. *Psicologia escolar e educacional*, 18, 493-500.

Espírito Santo. Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo (2020). *Rede Estadual conquista certificação internacional do Google for Education*.

Google Workspace. (01 de ago. 2022). *Google Slides: conheça as vantagens e como utilizar a ferramenta*. Multiedro. Recuperado de <https://blog.multiedro.com.br/google-slides/>

Leite, B. S. (2015). *Tecnologias no Ensino de Química: Teoria e Prática Na Formação Docente*. Curitiba: Editora Appris.

Lindemann, R., Bastos, A., & Roman, B. (2017). Desenho universal de aprendizagem e micro ensino na formação de professores de química. *Revista de Ciência e Inovação*, 2(1), 11-19.

Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986) *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

Maciel, W. L., & Lima, C. M. D. (2020). O uso da tecnologia como facilitadora para resolução de atividades extraclasse. *Diversitas Journal*, 5(1), 566-580.

Mendes, R. H. (2020) *Educação inclusiva na prática: experiências que ilustram como podemos acolher todos e perseguir altas expectativas para cada um*. São Paulo: Fundação Santillana.

Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and Practice*. Wakefield: CAST Professional Publishing.

Oliveira, A. Á., Esmeraldo, G., & Duarte, D. (2016). Um Relato de Experiência de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para Apoio Pedagógico em Química do Ensino de Médio. In: *Anais do VIII Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação*, Natal. Recuperado de http://ceur-ws.org/Vol-1667/CtrlE_2016_AR_paper_46.pdf.

Oliveira, D. C., Amorim, S. I. F., Tauceda, K. C. T., & Moreira, M. R. C. (2020). Metodologias ativas no ensino de ciências da natureza: significados e formas de aplicação na prática docente. *#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, 9(2), 1-15.

Oliveira, T. E. D., Araujo, I. S., & Veit, E. A. (2016). Sala de aula invertida (flipped classroom): inovando as aulas de física. *Física na escola*. 14(2), 4-13.

Organização Mundial da Saúde (2019). *Coronavirus disease (COVID-19): Situation Report –51*. Genebra: OMS. Recuperado de https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf?sfvrsn=1ba62e57_10.

- Orlandi, E. P. (2012). *Análise de discurso: princípios e procedimentos*. Campinas: Pontes.
- Pontara, A. B. (2022). *Compartilhando ideias do uso de ferramentas do Google: pelos educadores do estado do Espírito Santo*. Recuperado de <https://read.bookcreator.com/LZjRxsayQ4SAUICmAtZfDkxgNxu2/KTUgw3t1RVCCe35sH6pNfw>.
- Reis A., M., & Tezani, T. C. R. (2018). Instrumento avaliativo de Objetos Digitais de Aprendizagem para a alfabetização: da elaboração à prática docente. *Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, 4(09), 139-152.
- Ridley, M. (2020). Das aulas presenciais às aulas remotas: as abruptas mudanças impulsionadas na docência pela ação do Coronavírus - o COVID-19. *Revista Científica Schola*, 6(1), 1-4.
- Rocha, R. D. C. M., Corrêa, R. P., & Ferreira, R. R. (2022). A Tecnologia Digital de Comunicação e Informação (TDIC) e suas possibilidades na educação durante a pandemia de COVID-19. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 7(4), 2526-2543.
- Triviños, A. N. S. (1990). *Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais*. São Paulo: Editora Atlas.
- Vygotsky, L. S. (2000). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Zerbato, A. P., & Mendes, E. G. (2018). Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. *Educação Unisinos*, 22(2), 147-155.
- Ziesmann, C. I., & Thomas, I. F. (2020). Processos formativos dos professores inclusivos: práticas pedagógicas dos docentes na educação básica. *Revista Triângulo*, 13(3), 97-110.