

Ensino híbrido e tecnologias digitais como suporte no processo de ensino e aprendizagem

Adriano César Jerônimo da Costa, Fernando José Volpi Eusébio de Oliveira, Grazielle Tavares Malcher

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Rio Grande do Norte, Brasil. E-mails: adrianocjc@gmail.com, fvolpi.iqufrn@gmail.com, grazymalcher@gmail.com.

Resumo: Muitas mudanças ocorreram no século XXI em busca de novas metodologias associadas as tecnologias digitais para o ensino de química, pois ainda é um desafio para os alunos compreenderem seus conceitos e aplicações. O ensino híbrido aparece como uma estratégia que associa o ensino presencial e o online, que juntamente às tecnologias digitais, permite o aluno gerenciar sua própria aprendizagem. Esta pesquisa teve por objetivo analisar como o ensino híbrido, com as tecnologias digitais, contribuiu para a compreensão das funções orgânicas oxigenadas no nível médio de ensino em uma escola da rede pública do estado da Paraíba. Também foi analisado o engajamento e a colaboração dos alunos durante as atividades presenciais e a motivação para realizarem estudos prévios em casa³. Trata-se de uma pesquisa qualitativa denominada observação participante. As ferramentas digitais utilizadas foram o *Google Classroom*, *Plickers* e *Socrative*. As aulas foram gravadas e hospedadas no *YouTube*TM. Durante os momentos presenciais a instrução por pares foi utilizada como metodologia ativa. Com isso, os alunos compreenderam de forma mais eficaz o conteúdo abordado, melhorando seu desempenho e aprendizagem, avaliando positivamente a metodologia aplicada e as ferramentas digitais. Assim, criaram um ambiente de interação e compreensão do conteúdo, para atender as expectativas desta geração conectada.

Palavras chave: ensino híbrido, instrução por pares, tecnologias digitais, funções orgânicas oxigenadas.

Title: Blended Learning and Digital Information and Communication Technologies (DICT's), as a support in the teaching and learning process of oxygenated organic functions in basic education.

Abstract: Many changes occurred in the 21st century to search for new methodologies, associated with digital technologies for the chemistry teaching, as it is still a challenge for students to understand its concepts and applications. Blended learning emerges as a strategy that combines face-to-face and online teaching, which together with digital technologies, allows students to manage their own learning. This research aimed to analyze how blended learning, with digital technologies, contributed to the understanding of oxygenated organic functions at a high school level, in a public school in Paraíba/Brazil. Students' engagement and collaboration during face-to-face activities and motivation to carry out previous studies at home were also analyzed. It is a qualitative research named participant observation. The employed digital tools were Google Classroom, Plickers

and Socrative. The classes were recorded and hosted on YouTube™. During face-to-face moments, peer instruction was used as an active methodology. This way, students were able to understand the content more effectively, improving their performance and learning, answering positively about the applied methodology and digital tools. This way, they built an environment for interaction and understanding, to answer the expectations of their connected generation.

Keywords: blended learner, peer instruction, digital technologies, oxygenated organic functions.

Introdução

Este artigo trata do desenvolvimento de uma pesquisa que procurou saber como o Ensino Híbrido (EH), utilizando as TDIC's em conjunto com atividades presenciais diversas, motivou os alunos a participarem de estudos prévios em etapas individuais e em grupos, contribuindo para a melhoria do aprendizado do conteúdo das Funções Orgânicas Oxigenadas no Ensino Médio.

Foram apresentados resultados da pesquisa qualitativa, do tipo observação participante, onde os alunos puderam desenvolver a aprendizagem ativa entre eles, por meio de uma sequência de aulas com a utilização da metodologia aqui considerada. Assim, foi possível avaliar a contribuição para a melhoria da aprendizagem, pois a discussão a respeito das dificuldades que os alunos apresentam em aprender química tem sido muito debatida entre professores e pesquisadores. Algumas vezes está relacionada a falta de estrutura necessária para apresentação dos conteúdos e principalmente devido ao método de exposição, que na maioria das vezes mantém-se por transmissão e recepção, onde se favorece a memorização do que está sendo ensinado.

Como afirmam Martins e Salgado (2018, p. 2):

Um sinal dessa necessidade é a defasagem que se observa, em alguns casos, entre as novas orientações para o Ensino de Ciências provenientes do campo da Didática das Ciências e o modelo de ensino atual, predominando nesses casos um ensino tradicional pautado na transmissão e recepção de informações, privilegiando, entre outras, a memorização de conteúdos.

Esta necessidade de buscar formas mais adequadas de diminuir esta defasagem no aprendizado vem motivando os educadores a reverem sua prática pedagógica e mudarem o seu planejamento didático.

Como afirmam Silva, Silva e Silva (2015, p.3):

Essas novas expectativas exigem mudança no planejamento escolar, que aponta para a necessidade de pensar em mudar os métodos adotados no ensino de Química nas escolas, que permanecem em muitos casos baseado no modelo transmissão-recepção.

A produção científica na área de Ensino de Química vem compartilhando conhecimento e materiais para fornecer ferramentas, de maneira que os professores possam se apropriar delas e contribuir para a aprendizagem dos alunos. "A disciplina faz parte do programa curricular no Ensino Médio das

escolas, então sua aprendizagem deveria oportunizar aos alunos a compreender seus conceitos de maneira abrangente e integrada, de forma que os mesmos pudessem absorver os conhecimentos inerentes a ela" (Ministério de Educação Brasil, 1999).

Assim, o objetivo desse trabalho foi utilizar a metodologia do Ensino Híbrido e a metodologia ativa de Instrução por Pares, com o auxílio das TDIC's na sala de aula, para investigar um ambiente de aprendizagem sem a ocorrência de transmissão e recepção do conhecimento.

Pressupostos teóricos

O ensino de Química é, na maioria das vezes, apresentado utilizando o modelo de transmissão e recepção, obrigando os alunos a decorarem fórmulas e nomenclaturas, gerando um certo desinteresse, pois uma das dificuldades dos discentes é associar o mundo microscópico com os modelos macroscópicos.

Segundo Quadros et al. (2011, p. 163):

Esta ciência trabalha situações do mundo real e concreto cujas explicações, na maioria das vezes, usam entidades do mundo chamado microscópico, tais como átomos, íons, elétrons, entre outros. Navegar neste mundo infinitamente pequeno e, portanto, abstrato, usando essa abstração para explicar o mundo real, é difícil para uma parte significativa dos estudantes.

Para minimizar esse desinteresse pelo estudo de química, muitos docentes têm apostado nas Tecnologias Digitais da Informação e comunicação (TDIC's) no processo ensino-aprendizagem, tendo em vista que elas podem contribuir significativamente com a educação (Bergmann, 2017). Isso é bastante relevante, uma vez que a tecnologia está presente no cotidiano dos alunos em geral, e, dessa forma, não conseguimos mais imaginar a sociedade sem ela, pois os meios de difusão do conhecimento as utilizam constante e prioritariamente (Lévy, 1997). Para isso, a escola atual necessita associar essas tecnologias em sua prática pedagógica, ofertando condições para que os professores possam usufruir destas ferramentas para promover a aprendizagem (Gianolla, 2002).

Os alunos precisam dar significado ao que estão aprendendo, não somente o que se apresenta no espaço escolar, mas também na forma como a sociedade se apropria deste conhecimento para fazer ciência. Dessa maneira, a escola está se adaptando, gradualmente, ao inserir as TDIC's em suas práticas pedagógicas, especialmente na área do ensino de Química, onde a utilização destas tecnologias digitais está tomando maiores proporções.

Com o isolamento social ocorrendo, devido à pandemia de COVID-19, o aumento no valor da utilização de recursos digitais para fornecer apoio ao professor e a adoção de novas metodologias tem se intensificado. A busca de alternativas para que os alunos continuem em contato com o conteúdo escolar é constante, de forma a minimizar as perdas durante este regime especial que estamos enfrentando.

Como afirma Moser (2020):

Não são apenas os recursos que possibilitam o ensino a distância que “urgem e rugem”, isto é, o acesso à Internet como o rádio, a televisão, o celular e o smartphone, tablet e outros, mas a criatividade e a capacidade de adaptação e de acomodação diante novas situações. É muito difícil, às vezes, deixar sua zona de conforto. É hora para os docentes e educadores em geral exercerem sua mente criativa, sua imaginação. Os desafios são propícios a suscitar a criatividade.

E é diante deste desafio que esta criatividade surge, aliada às metodologias e tecnologias, como alternativa para a continuidade do ensino, mesmo que de forma remota.

Dentre as várias ferramentas que apoiam o uso das tecnologias, esta pesquisa utilizou o Youtube™, ambiente virtual de aprendizagem Google Classroom, Plickers e Socrative.

Youtube™

O Youtube™ iniciou como uma plataforma pessoal de compartilhamento, e, ao ser comprada pelo Google, o seu espaço de armazenamento foi aumentado, se tornando também uma ferramenta pedagógica, utilizado na comunidade escolar como objeto de ensino em muitos países (Pereira, 2009).

Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Google Classroom

Este AVA é uma ferramenta onde o professor cria turmas virtuais e as gerencia, por meio de um computador ou de um smartphone. “O Google Classroom está inserido em uma plataforma intitulada Google for Education, que possibilita a promoção novas práticas pedagógicas, envolvendo os alunos de maneira direta na construção do conhecimento, disponibilizando recursos necessários para que eles se tornem autônomos e criativos dentro e fora da escola” (Costa, 2019). Neste ambiente são criados murais de discussão, com recursos anexados, tais como arquivos do computador ou do Google Drive, links para páginas externas à sala de aula ou vídeos do YouTube™. Também podem ser inseridas atividades simples, com testes, avaliações e ainda receber *feedbacks*, além promover discussão de forma síncrona ou assíncrona. Pode-se também programá-las com data e hora de entrega, atribuir pontuação e rubricas. A conexão com a internet é necessária para que o aluno tenha acesso à plataforma e as atividades que necessita executar, entretanto isso pode ser feito fora da escola, permitindo-o planejar seus horários de estudo, além de não fazer uso de papel e caneta (Bernardo, 2017).

Ao visualizar a interface, o aluno tem uma visão geral da turma, permitindo intercalar entre o mural, as atividades e aos outros inscritos. A simplicidade de como tudo é apresentado contribui na motivação dos educandos para executarem as tarefas designadas, desenvolvendo a capacidade de produzir mais e melhor, em qualquer hora e lugar. O professor também tem uma visão clara do que está sendo postado e feito pela turma, gerenciando de forma mais objetiva e contribuindo para uma interação mais instantânea entre as partes, de forma contínua e dinâmica.

Plickers

O Plickers é um aplicativo gratuito, utilizado em ambiente web, Android e iOS. Nele se permite a construção de questionários com respostas de múltipla escolha, que podem ser visualizadas em tempo real, contribuindo para uma avaliação dinâmica. A grande novidade é a utilização de cartões, semelhantes a códigos QR para responder, através de perguntas de múltipla escolha ou verdadeiro/falso.

O Plickers disponibiliza os cartões em PDF, que podem ser impressos e plastificados e dados para cada aluno, individualmente. Cada cartão tem quatro posições (A, B, C, D), correspondentes a respostas diferentes (Map, 2016).

Ao distribuir os cartões, o professor pode realizar as perguntas planejadas para o momento e, após captar todas elas com a câmera do celular, ele pode verificar os acertos fornecidos pelo aplicativo em tempo real, ajudando de forma a orientar seus alunos e traçar estratégias para sanar dúvidas que possam surgir.

O fato de não requerer conexão à internet durante a prática pedagógica é uma vantagem do aplicativo.

Como afirma Costa (2019, p. 33):

Para usar o Plickers não é rigorosamente necessário um projetor de vídeo ou ligação à internet. O professor necessita usar smartphone ou tablet. Com estas ferramentas em mãos, pode-se dispor das mais diversas possibilidades de se trabalhar este aplicativo em sala de aula.

Com isso o Plickers oferece uma vantagem importante para locais que tem restrição de conexão.

Socrative

Socrative é um aplicativo gratuito, utilizado para criar questionários online, sendo compatível com PC, iOS e Android. O aplicativo é utilizado com duas versões: *Teacher* e *Student*.

Este requer conexão com a internet e registro prévio para abrir uma conta de professor, a partir da qual é possível criar questionários de escolha múltipla, verdadeiro ou falso ou de perguntas abertas, que são colocadas online na sua sala de aula virtual. Por sua vez, os alunos acessam a atividade através do nome da sala de aula, disponibilizado com antecedência.

À medida que as respostas vão sendo dadas pelos alunos, o professor recebe informação atualizada de cada um, permitindo acompanhar o progresso deles, também recebendo um relatório emitido pelo software, que pode ser compartilhado por e-mail, armazenado no Google Drive ou no PC (Map, 2016).

Ensino Híbrido e suas modalidades

A metodologia de ensino utilizando ferramentas digitais e online entra em um contexto para suprir a necessidade dos estudantes nascidos em uma era digital, e, nesse momento de isolamento social que estamos vivenciando, essa realidade é ainda maior. Assim, ao associá-la ao ensino presencial, é possível uma estratégia ainda mais ampla, conhecida como o Ensino Híbrido (EH). Este método mescla o ensino presencial e o online, fazendo com que

a tecnologia se torne uma aliada e rompa com o habitual, transformando o aluno em um ser autônomo e protagonista de seu próprio aprendizado.

Como afirma Horn e Stacker (2015, p. 34):

Ensino Híbrido é qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou ritmo.

Desta forma, ao se apresentar parte ensino online, parte um local físico supervisionado, o resultado é uma experiência de aprendizagem integrada e ativa.

Os cursos mais híbridos enquadram-se dentro de parâmetros amplos de quatro modelos principais: Rotação, Flex, À la Carte e Virtual Enriquecido (Horn e Stacker, 2015).

Aprendizagem Invertida

A aprendizagem invertida é uma metodologia ativa e híbrida que desafia a atual lógica dos processos de ensino-aprendizagem. O que ocorreria presencialmente passa a ser feito em casa e o que os alunos fazem em casa, será retornado como uma atividade em sala. Ou seja, o ciclo se inverte (Bergmann e Sams, 2017). Desta maneira, o estudante é motivado a gerir seu tempo de estudo fora de sala de aula, de forma autônoma e ativa, com o professor atuando como mediador do processo.

Segundo Talbert (2019, p. 21):

A aprendizagem invertida é uma abordagem pedagógica na qual o primeiro contato com conceitos novos se desloca do espaço de aprendizagem grupal para o individual, na forma de atividade estruturada, e o espaço grupal resultante é transformado em um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, no qual o educador guia os alunos enquanto eles aplicam os conceitos e se engajam criativamente no assunto.

Esta possibilidade de apresentar um conteúdo flexível que é dada ao professor contribui para que as aulas sejam mais direcionadas para as necessidades de seus alunos, promovendo um espaço interativo, ativo e dinâmico.

Uma sala de aula que promove uma aprendizagem invertida comumente inclui quatro pilares, que são o ambiente flexível, a cultura do aprendizado, o conteúdo intencional e educadores profissionais, pois definem o papel da metodologia e direciona o profissional para sua implantação.

Instrução por pares

A instrução por pares é uma metodologia ativa de aprendizagem que engaja os alunos a se tornarem autônomos na busca pelo conhecimento e transforma a sala de aula em um ambiente interessante e motivador, alterando a sua dinâmica de forma que os alunos auxiliem uns aos outros, conduzidos pelo professor, que atua como mediador do processo.

Como afirma Romano (2013, p. 07):

A Aprendizagem pelos Pares, designada originalmente por *Peer Instruction* nos trabalhos do Físico Eric Mazur, surge no contexto dessa mudança e ainda pela observação de falhas na aprendizagem conceptual dos alunos. O referido método de ensino-aprendizagem é centrado no aluno e pretende, por um lado, a substituição da transferência do conhecimento pela assimilação do mesmo e, por outro lado, a aprendizagem conceptual. Nas palavras de Mazur, "Ensinar é apenas ajudar a aprender" e o desafio é o de encontrar novas maneiras de chegar aos alunos.

Eric Mazur, professor do departamento de Física aplicada de Harvard e idealizador desta metodologia, afirma:

Os alunos recebem um ou dois minutos para pensar sobre a questão e formular suas próprias respostas, pois eles, em seguida, irão passar de dois a três minutos a discutir suas respostas em grupos de 3 ou 4 alunos, tentando chegar a um consenso sobre a resposta correta. Este processo obriga os alunos a pensar por meio dos argumentos a serem desenvolvidos, e permite a eles (assim como ao instrutor) avaliar a sua compreensão dos conceitos antes mesmo de deixar a sala de aula. (Mazur, 2018, p. 01).

Com isso, os educandos interagem uns com os outros e os torna agentes do processo de ensino-aprendizagem.

Ao apresentar as ferramentas e estratégias de ensino utilizadas para a consolidação desta pesquisa, outras vertentes de investigações puderam ser percebidas durante o processo. Uma delas foi que, atualmente, as tecnologias para a educação vêm crescendo de forma acelerada e a necessidade de um maior engajamento do docente na busca de novas alternativas de apresentar um ensino mais interativo, dinâmico e motivador é importante. Outra percepção foi a possibilidade de tornar o Ensino Híbrido uma proposta didática permanente nas instituições educacionais, podendo se tornar uma alternativa que contribua de forma positiva no processo de ensino-aprendizagem. Também ressaltar a relevância da utilização de aplicativos como ferramenta motivadora e eficiente neste trabalho e fomentar o aprofundamento das pesquisas de forma a se descobrir caminhos alternativos para a adoção deles. E por fim, servir como passo inicial para o surgimento de novas estratégias e aprofundamento na investigação delas que aperfeiçoem este modelo apresentado.

Percurso metodológico

Para a efetivação desta pesquisa, foi elaborada uma metodologia que consistiu em verificar as interações, o engajamento, a colaboração para construção do conhecimento, o aprendizado do conteúdo e as impressões dos educandos acerca da mesma. A metodologia utilizada foi de abordagem qualitativa, tendo em vista a subjetividade dos dados aqui obtidos.

A pesquisa foi realizada tendo como objeto de estudo uma turma da 3ª série do Ensino Médio de uma escola da rede pública do município de Mataraca – PB, composta por 35 alunos.

Conforme o conteúdo escolhido, funções orgânicas oxigenadas, a execução ocorreu em um período de 4 semanas, totalizando 12 aulas de 40 minutos cada, sem prejuízo no cronograma do planejamento anual.

Para se categorizar os dados da pesquisa, foram utilizados pressupostos da análise de conteúdo por Bardin, 2016, que afirma:

A análise de Conteúdo se define como um "conjunto de técnicas de análise das comunicações" (quantitativos ou não) que aposta no rigor do método como forma de não se perder na heterogeneidade de seu objeto, visa obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores e conhecimentos relativos às condições de variáveis inferidas na mensagem. (Bardin, 2016, pp. 31-52).

Durante a leitura, foram identificadas unidades de sentido (palavras, expressões, etc.) e logo após, se definiram as categorias, de forma a identificar a coerência e precisão nas respostas dadas por eles.

Para uma melhor compreensão da proposta desta pesquisa e efetivação da metodologia, a mesma foi dividida em quatro fases, que foram:

- ✓ Investigação;
- ✓ Elaboração do material didático;
- ✓ Preparação das TDIC's utilizadas (Google Classroom, Youtube, Plickers e Socrative);
- ✓ Execução da metodologia;
- ✓ Avaliação do processo.

Fase I: Investigação

Primeiramente, foi elaborado um questionário sobre hábitos de uso da internet, com questões fechadas e de múltipla escolha, o qual foi aplicado na turma em questão, a fim de sondar a possibilidade de cada um ao acesso às TDIC's e garantir a eficácia da execução da metodologia proposta.

Fase II: Elaboração do material didático

Todo material didático utilizado na execução do projeto foi elaborado pelo professor-pesquisador, tais como:

- ✓ Videoaulas acerca do assunto funções oxigenadas;
- ✓ Atividades de sala com textos e exercícios de fixação;
- ✓ Atividades a serem realizadas utilizando um construtor de moléculas;
- ✓ Palavras cruzadas e caça-palavras;
- ✓ Exercícios com questões selecionadas para uso nos aplicativos Plickers e Socrative.

Fase III: Preparação das TDIC's utilizadas (Google Classroom, Youtube, Plickers e Socrative)

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) escolhido foi o Google Classroom pela simplicidade de acesso e por ser disponível de forma gratuita. Para preparar uma sala de aula virtual, foram inseridos os links das videoaulas pré-elaboradas e hospedadas no Youtube™, bem como as instruções de acesso.

Para a preparação do Plickers, bem como do Socrative, foram selecionadas questões de vestibulares e ENEM e adicionadas nas plataformas para serem utilizadas posteriormente, em momentos específicos, de acordo com o planejamento feito.

Fase IV: Execução da metodologia

Primeiramente, os alunos foram informados quanto à participação no projeto em questão. Na ocasião, receberam algumas instruções acerca da metodologia, tais como a utilização do Google Classroom e demais TDIC's. Foram fornecidos links para acesso à cada plataforma e às videoaulas, hospedadas no canal do YouTube™ intitulado "Senta que lá vem Química!", separados por meio de playlists, pelo seguinte endereço: <https://www.youtube.com/channel/UCoApezADwedxLaG2p22afaA>.

Esta fase foi realizada em quatro semanas consecutivas, e, a cada semana eram abordadas diferentes funções orgânicas, que foram divididas em quatro subgrupos: álcoois, éteres e fenóis; aldeídos, cetonas e éteres; ácidos carboxílicos e anidridos; sais orgânicos e ésteres. É importante ressaltar que no decorrer das semanas, quando novas funções eram apresentadas, os alunos também trabalhavam com as funções anteriores, de forma que pudessem lembrar os conceitos vistos antes e que ao final conseguissem identificá-las em moléculas multifuncionais.

A cada semana a turma participava das atividades propostas pelo professor, as quais foram divididas em dois momentos, um online e outro presencial, de acordo com a metodologia do EH.

No momento online foram realizadas as seguintes atividades: assistir às videoaulas, participar dos fóruns de discussão e participar da atividade de revisão no Socrative. Os alunos recebiam, com antecedência de uma semana, os links de acesso ao Google Classroom, e, através deste, podiam assistir às videoaulas e participar dos fóruns para fazer comentários e/ou sanar dúvidas com o professor. Todas as atividades eram obrigatórias e tinham prazos determinados, para que as dúvidas dos alunos a respeito do assunto estudado virtualmente fossem sanadas antes do momento presencial.

No momento presencial, em formato de ilhas na sala de aula, foram realizadas as atividades: palavra cruzada e caça palavras, resolução de questões e utilização de um construtor de moléculas. Para isso, os alunos foram divididos em nove grupos, por questão de afinidade, com quatro ou cinco pessoas, para trabalharem coletivamente, sempre sob a mediação do professor. Cada grupo recebeu uma atividade diferente, e, ao término desta, mudavam de atividade com o grupo a sua direita, para que houvesse um rodízio e todos pudessem participar de todas as atividades propostas. Vale ressaltar que a resolução dessas atividades só seria possível após o aluno ter assistido aos vídeos postados no canal, uma vez que não houve aulas expositivas, o que caracterizou a aprendizagem invertida.

Durante momentos específicos, os alunos paravam de executar as atividades propostas em sala para desenvolverem a metodologia ativa de instrução por pares, com o auxílio do aplicativo Plickers. As questões objetivas foram projetadas em um projetor de multimídia e as respostas foram captadas pela câmera do smartphone, que enumerava a quantidade

de acertos dos participantes. Caso o índice de acerto não alcançasse 70%, havia uma nova tentativa, onde discutiam as questões em pares ou grupos de forma a chegarem a um consenso de suas respostas. Por fim, nova checagem *via* aplicativo era realizada.

Nas semanas seguintes, foram realizadas duas provas avaliativas, com 10 questões cada, acerca dos conteúdos estudados, e, foi aplicado um questionário de feedback, com 17 questões fechadas e 8 abertas sobre o EH, para identificar o grau de satisfação dos alunos participantes para com a metodologia apresentada.

Fase V: Avaliação do processo

Os critérios de verificação, criados pelo professor-pesquisador serviram para, além de quantificar os alunos em sala de aula, compreender uma possível evolução de aprendizagem e observar o engajamento deles durante a aplicação da metodologia. A avaliação ocorreu por meio de frequência e interação registrados no AVA, observação em sala de aula, duas avaliações presenciais e questionário de feedback sobre o EH.

Resultados e discussão

Os resultados apresentados permitiram compreender como a metodologia impactou na aprendizagem das funções orgânicas oxigenadas estudadas. Estes são apresentados a seguir:

- ✓ Análise do questionário de hábitos do uso da internet;
- ✓ Análise de resultados semanais da metodologia aplicada;
- ✓ Evolução e desempenho semanal dos grupos;
- ✓ Palavras cruzadas e caça-palavras;
- ✓ Construtor de moléculas;
- ✓ Instrução por pares e Plickers;
- ✓ Socrative;
- ✓ Atividades de avaliação;
- ✓ Questionário de Feedback.

Análise de resultados do questionário de hábitos do uso da internet

Cerca de 93% dos alunos possuíam smartphone e mais da metade deles possuía computador em casa e também DVD Player, no caso de não haver acesso à internet. Assim, as aulas seriam gravadas em DVD e disponibilizadas aos mesmos.

Análise de resultados semanais da metodologia aplicada

A participação efetiva dos alunos já na primeira semana indicou uma boa adaptação dos mesmos à metodologia, ao acessarem o canal, realizarem as atividades, virtuais propostas e tirarem dúvidas sobre o conteúdo. Porém, fizeram poucos comentários e perguntas no fórum, e sem muitos detalhes, provavelmente por ainda estarem se adaptando a estratégia de ensino aplicada. Esta percepção serviu como um momento para reelaborar estratégias motivadoras para que realizassem mais comentários de forma que as dúvidas pudessem ser tiradas antes do encontro presencial.

O AVA possibilitou o gerenciamento das atividades e o monitoramento daqueles que não as realizavam conforme o recomendado, pois toda a movimentação feita pelos alunos era registrada. O engajamento dos alunos

para com a metodologia do EH foi satisfatório nesta semana. Com isso, se pôde perceber a improtância da adoção de tecnologias como estratégia cativante durante o processo de ensino-aprendizagem.

Nas atividades de sala de aula, os alunos também se mostraram bastante motivados a realizar as atividades propostas e colaborar uns com os outros para alcançar um melhor aproveitamento na compreensão do conteúdo das funções orgânicas oxigenadas.

A análise da primeira semana foi importante para fazermos o mapeamento do rendimento dos alunos por grupo e planejamento das semanas seguintes, principalmente para avaliar a evolução do conhecimento do assunto abordado. Com isso, foi possível plotar gráficos com o rendimento das atividades presenciais realizadas nas ilhas (Figura 1) e categorizar as questões discursivas, conforme o Quadro 1.

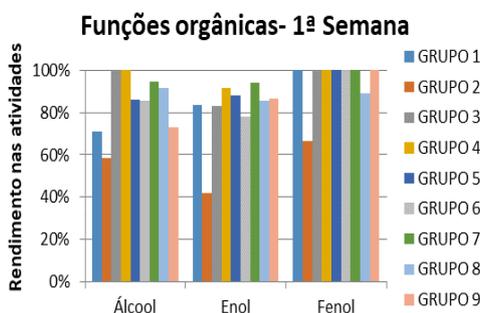


Figura 1: Desempenho dos grupos nas atividades em sala – 1ª semana - Funções Álcool, Enol e Fenol. Fonte: Própria (2018).

FUNÇÕES OXIGENADAS - Definição

Categorização	Exemplos de Respostas
Acerto com justificativa correta - 67%	"São funções que contém oxigênio, encontrada na estrutura da molécula."
Acerto com ressalvas - 33%	"São os grupos formados a partir da mistura dos átomos de carbono com oxigênio."

FUNÇÃO ÁLCOOL - Definição

Categorização	Exemplos de Respostas
Acerto com justificativa correta - 33%	"São compostos que apresentam como grupo funcional a hidroxila (-OH), ligada a carbonos saturados em sua estrutura".
Acerto com ressalvas - 67%	"OH ligado a um átomo de carbono (C) saturado numa cadeia carbônica, forma um álcool."

Quadro 1: Categorização das respostas das questões discursivas – 1ª semana. Fonte: Própria (2018).

As duas questões apresentaram a definição de função oxigenada e o que caracteriza a função álcool. Após análise, os acertos com ressalvas se justificaram devido a imprecisão na formulação da resposta, confundindo o

conceito proposto, consolidando o que foi planejado para esta semana. Acredita-se que, devido ser a primeira semana, ainda estava recente para que os alunos pudessem estar amadurecidos para com a metodologia em análise, podendo causar algumas dificuldades concernentes a formação dos conceitos elaborados por eles e expressados de forma escrita.

No decorrer das semanas de aplicação uma maior familiarização dos alunos para com a metodologia, contribuindo e comentando mais no AVA e nas atividades presenciais. Os resultados da 2ª semana são apresentados na Figura 2.

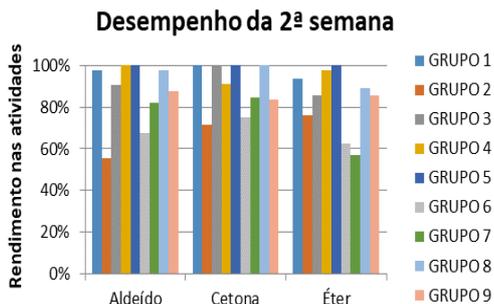


Figura 2: Desempenho dos grupos nas atividades em sala – 2ª semana – Funções Aldeído, Cetona e Éter. Fonte: Própria (2018).

O desempenho dos alunos na compreensão do conteúdo dessas funções, no decorrer da aplicação da metodologia aumentou. Isso foi observado mesmo com a adição de novas funções semanalmente, tendo sido também percebido nas respostas discursivas, como mostra o Quadro 2. Esta evolução pode ter sido causada pelo fato dessa estratégia ter contribuído de forma engajadora na participação dos mesmos, motivando-os a estudar esta parte da química mais ativamente. Também contribuiu positivamente na avaliação da metodologia de EH, pois seu objetivo é promover a autonomia do estudante, tornando-o um sujeito ativo e independente na busca do conhecimento, características que também marcam as metodologias ativas.

FUNÇÕES ALDEÍDO, CETONA E ÉTER - Diferenciação	
Categorização	Exemplos de Respostas
Acerto com justificativa correta - 78%	<p>"Cetona = C dupla O, ligada a um carbono secundário. Aldeído = C dupla O, ligada a um radical R. Éter = compostos que apresentam oxigênio como herteroátomo."</p>
Acerto com ressalvas - 11%	<p>"A diferença é que o aldeído de formilha que contém a carbonila com dupla "O" em carbono e o cetona tem carbono secundário ligado a dois carbonos, Éter não apresenta hidroxila em sua composição com compostos que apresentam oxigênio como herteroátomo."</p>

Quadro 2: Categorização das respostas das questões discursivas – 2ª semana
 Fonte: Própria (2018).

Após a análise das respostas do Quadro 2, houve uma maior compreensão sobre a diferenciação das funções orgânicas oxigenadas devido a evolução da escrita por parte dos alunos, demonstrando maturidade na construção do pensamento, potencializando a construção do conhecimento. Este foi o momento em que os educandos desenvolveram alguns processos psicológicos superiores, por meio da natureza dinâmica da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), proposta por L. S. Vygotsky, que afirma:

Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real do indivíduo, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (Vygotsky, 2007, p.97).

Com o decorrer da investigação, se observou maior interação e engajamento dos alunos, apresentando diálogos mais claros e mais amplos. Este foi o momento em que foram percebidas, de forma mais contundente, a contribuição da análise de Vygotsky e a metodologia adotada. Estes resultados puderam ser vistos durante a terceira semana em que foram trabalhadas as funções ácido carboxílico e anidrido, representados na Figura 3, e das questões discursivas no Quadro 3.

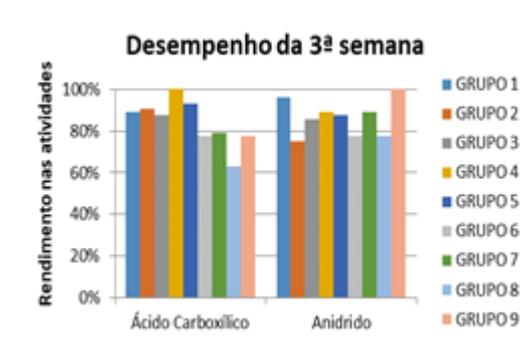


Figura 3: Desempenho dos grupos nas atividades em sala – 3ª semana – Funções Ácido Carboxílico e Anidrido. Fonte: Própria (2018).

Os resultados da Figura 3 demonstram mais claramente que a metodologia estava contribuindo para um melhor engajamento dos alunos com relação às atividades propostas, sendo mediados pelo professor, pois nesta semana, os alunos estavam trabalhando não somente com estas duas funções, mas em conjunto com as anteriores. Mesmo assim a porcentagem de acertos foi expressiva. Este momento refletiu em uma possível melhoria do aprendizado, pois o processo de mediação ocorrido entre eles e o professor reforça a afirmação de Vygotsky, que diz:

“Mediação em termos genéricos é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento.” (Oliveira, 2002, p. 26).

O Quadro 3 apresenta as respostas das questões discursivas dos alunos durante a terceira semana de aplicação da metodologia.

FUNÇÕES ÁCIDO CARBOXÍLICO E ANIDRIDO - Diferenciação

Categorização

Acerto com justificativa correta - 25%

Acerto com ressalvas - 50%

Sem clareza de informações - 25%

Exemplos de Respostas

"A diferença é que o ácido carboxílico contém a hidroxila com carbonila que tem odores característicos e os anidridos são compostos da desidratação de ácidos orgânicos."

"Ácido carboxílico: carbono com =O e -OH ao mesmo tempo (chamado carboxílico).

Anidrido: originados a partir de uma reação de desidratação entre dois ácidos carboxílicos (perdem uma molécula de água). "

"O grupo apresentou somente estruturas sem clareza de informações em como diferenciá-las."

Quadro 3: Categorização das respostas das questões discursivas – 3ª semana.
Fonte: Própria (2018).

Analisando e categorizando as respostas dadas por eles, o Quadro 3 mostra que a maioria conseguiu diferenciar as funções, com algumas ressalvas no momento de descrevê-las. Isso pode ter ocorrido devido à quantidade de aulas ter diminuído pela metade somente nesta semana.

A quarta e última semana consolidou o término das atividades presenciais e início da revisão, esta última ocorrendo de forma virtual, utilizando o aplicativo Socrative, como preparação para as duas avaliações presenciais, cujo objetivo foi avaliar a compreensão dos alunos quando todas as funções orgânicas oxigenadas encontram-se em cadeias mistas. Objetivou-se também promover a interação do conteúdo por meio de ferramentas de jogos, tornando o espaço escolar mais dinâmico e cooperativo.

O desempenho geral nas funções éster e sal orgânico, da quarta semana, é apresentado na Figura 4.

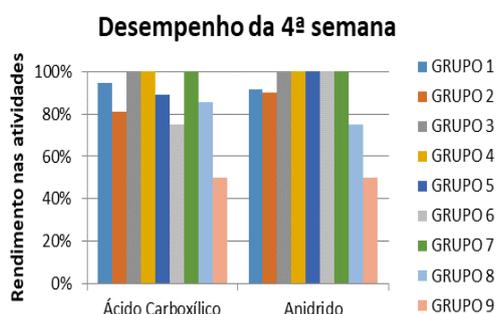


Figura 4: Desempenho dos grupos nas atividades em sala – 4ª semana – Função Ácido Carboxílico e Anidrido. Fonte: Própria (2018).

Ao analisar todos os resultados das semanas de aplicação da metodologia, os gráficos mostram que os alunos avançaram na

compreensão e diferenciação das funções orgânicas oxigenadas. Seu engajamento e cooperação fez a diferença na promoção de seu próprio aprendizado, características que as metodologias ativas evidenciam ao apresentar o aluno como autônomo na busca do conhecimento, mediado pelo professor. Esta mediação para a promoção da independência do educando torna o espaço escolar um ambiente mais motivador, participativo, atraente e mais importante, parceiro do processo de ensino-aprendizagem.

Como afirmam Bacich e Moran (2018, p. 4):

As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor.

O Quadro 4 mostra como as respostas dos alunos estavam apresentando maior profundidade na compreensão dos conceitos apresentados.

FUNÇÕES ÉSTER E SAL ORGÂNICO - Diferenciação	
Categorização	Exemplos de Respostas
Acerto com justificativa correta 25%	A função sais orgânicos é formada pela substituição do hidrogênio do grupo carbonila de um ác. Carb. Por um cátion metálico ou amônio."
Acerto com ressalvas 25%	"O sal orgânico é formado por um composto de salificação e o éster é formado por um composto esterificação."
Não contemplou o objetivo da pergunta 25%	"Funções ésteres constituem grande parte das essências aromatizantes de frutos e flores utilizadas na indústria alimentícia como o butanoato de pentila (aroma de banana) e o butanoato de etila (aroma de abacaxi)

Quadro 4: Categorização das respostas das questões discursivas – 4ª semana
Fonte: Própria (2018).

A clareza e precisão no uso da linguagem científica nas respostas mostra um amadurecimento na compreensão dos alunos sobre as funções oxigenadas. Foram também observadas respostas mais completas em comparação com as semanas anteriores.

Ao contemplar esta evolução dos alunos durante a autonomia na busca do próprio conhecimento, percebe-se que a utilização de metodologias como o Ensino Híbrido, aliado a metodologias ativas, pode promover maior compreensão do educando para com o conteúdo apresentado, uma visão mais específica do professor sobre as particularidades de cada um e também uma parceria na construção do conhecimento, ao equiparar o estudante ao nível de apoiador e participante e não apenas mero receptor de informações.

Evolução e desempenho semanal dos grupos

Os resultados da Figura 5 apresentam um panorama e um comparativo semanal sobre como a metodologia influenciou no desempenho dos alunos.

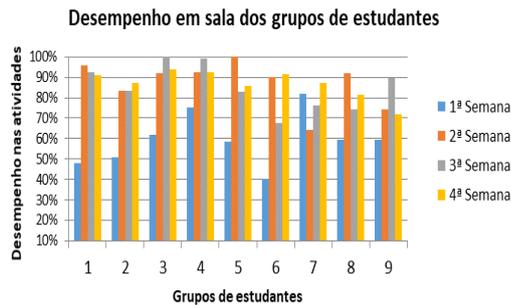


Figura 5: Desempenho em sala dos grupos de estudantes. Fonte: Própria (2018).

O desempenho dos grupos foi medido a partir de uma verificação de todas as atividades realizadas no decorrer da cada semana. A observação do comprometimento com as atividades, em comparação com a primeira semana, demonstra um ganho em acertos das questões, aumento do grau de maturidade e afinidade para com o conteúdo, que foi adquirido no desenvolvimento da aplicação do EH.

As atividades realizadas em sala contribuíram significativamente para o aprendizado dos alunos, visto que os mesmos se engajaram para a execução das mesmas.

O construtor de moléculas teve o objetivo de ajudar os alunos a visualizar estruturas moleculares das funções orgânicas oxigenadas no espaço e com isso, reforçar o conteúdo apresentado nas videoaulas e praticado presencialmente.

Os modelos moleculares são recursos alternativos que podem colaborar com o desenvolvimento educacional, apresentando-se como material didático pedagógico acessível aos professores e alunos, podendo ser confeccionados com materiais encontrados no cotidiano e de baixo custo (Silva, Souza, Filho, 2017).

As atividades com as palavras cruzadas e caça-palavras estimularam os alunos a cooperarem em grupos, contribuindo para uma melhor compreensão do que se está aprendendo, além das interações e intervenções do professor.

A instrução por pares promoveu interação e engajamento dos alunos em momentos específicos, durante as intervenções com toda a turma.

A instrução entre pares é um método de ensino que promove a interação entre os estudantes, pois a resolução de questões em sala de aula, obtidas em tempo real pelo professor, permite alterar o planejamento da aula, de forma que adaptações possam surgir, contribuindo significativamente para o aprendizado colaborativo dos envolvidos. (Müller, 2013).

A aprendizagem colaborativa e ativa reforça a realização de atividades em que os alunos compreendam, de forma mais consistente, conteúdos propostos e como consequência disso, atingir grandes avanços.

De forma virtual, os alunos se reuniram para realizar esta atividade de revisão, utilizando o aplicativo Socrative, cujo objetivo foi prepará-los para as duas atividades de avaliação, que ocorreu na semana após a apresentação de todo o conteúdo planejado. Uma característica que fez com que os alunos se envolvessem mais foi a competição. Com isso, ferramentas de gamificação que, apesar de não terem sido trabalhadas durante a pesquisa, puderam ser contempladas nesta parte da aplicação da metodologia.

Segundo Leite:

Quando se fala em gamificar a aprendizagem, busca-se incorporar elementos presentes nos jogos em uma dinâmica na sala de aula, com a participação ativa do aluno, proporcionando o desenvolvimento de determinadas habilidades e comportamento. A educação gamificada tem como objetivo incentivar os alunos a aprenderem se divertindo, isto é, a gamificação desperta o interesse dos educandos, aumentando sua vontade de aprender. (Leite, B., 2017, p. 3).

Então, utilizar ferramentas de gamificação possibilita o estudante ter uma aula diferente, dinâmica, motivadora, fazendo com que ele fique mais envolvido e o aprendizado seja mais eficaz.

Os resultados das atividades descritas acima encontram-se na Figura 6 abaixo.

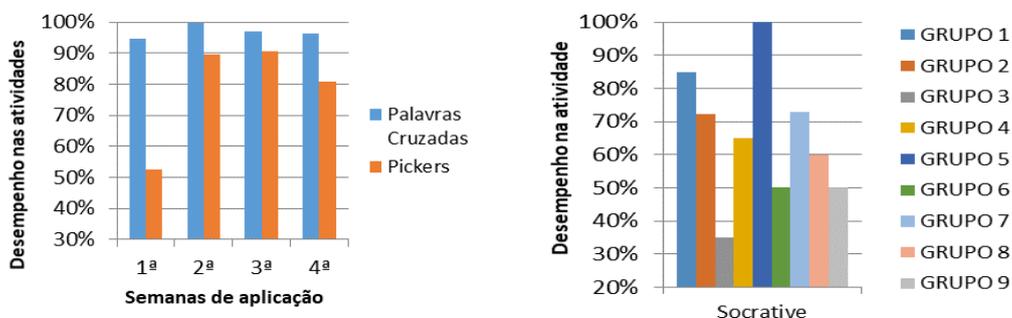


Figura 6: Desempenho dos estudantes nas atividade de sala. Fonte: Própria (2018).

Os dados da Figura 6 mostram que o engajamento dos alunos para a realização das palavras cruzadas contribuiu para o bom desempenho na atividade. A metodologia da Instrução por Pares contribuiu no melhor desempenho dos alunos, auxiliado pelo Plickers, pois a criação de espaços de discussão potencializa a colaboração entre os grupos para se chegar no objetivo almejado, fazendo com que todos possam evoluir no aprendizado, de forma individual e coletiva.

Após o debate entre eles, seus acertos aumentaram, pois, ao discutirem, eles podiam chegar a conclusões mais precisas. Percebeu-se aqui um momento muito importante, pois os alunos, ao terem sido estimulados a

colaborarem uns com os outros para a construção do conhecimento, de forma partilhada, apresentaram de forma interativa, tornando-se autônomos ao buscar compreensão do que estavam estudando.

O Socrative foi uma ferramenta gamificou o processo de aprendizagem dos estudantes, trazendo os elementos do jogo para dinamizar a aprendizagem, porém se observou que três grupos ficaram abaixo de 60% de rendimento. Isso pode ter ocorrido devido ao tempo para resolução das questões, atenção na hora de marcar as respostas, entre outros.

Atividades de avaliação

A análise do desempenho dos alunos foi feita com duas atividades de avaliação presenciais e individuais, realizadas em semanas diferentes. Os resultados são apresentados nas Figuras 7 e 8.

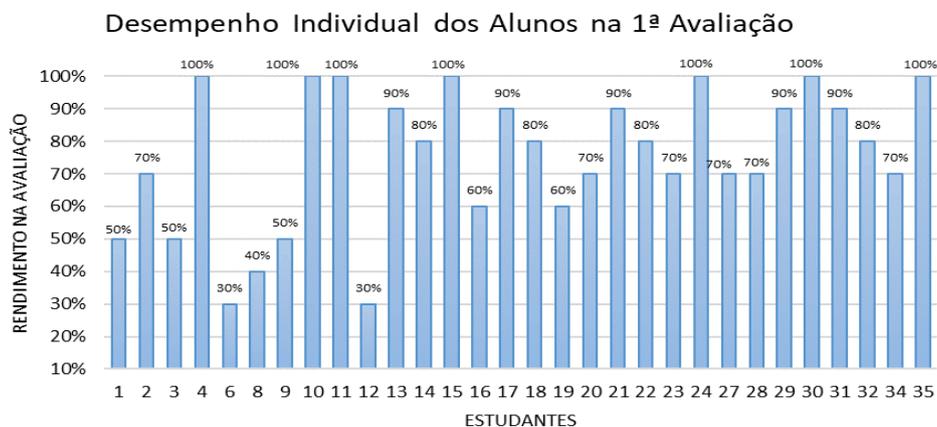


Figura 7: Desempenho individual dos alunos na 1ª avaliação. Fonte: Própria (2018).

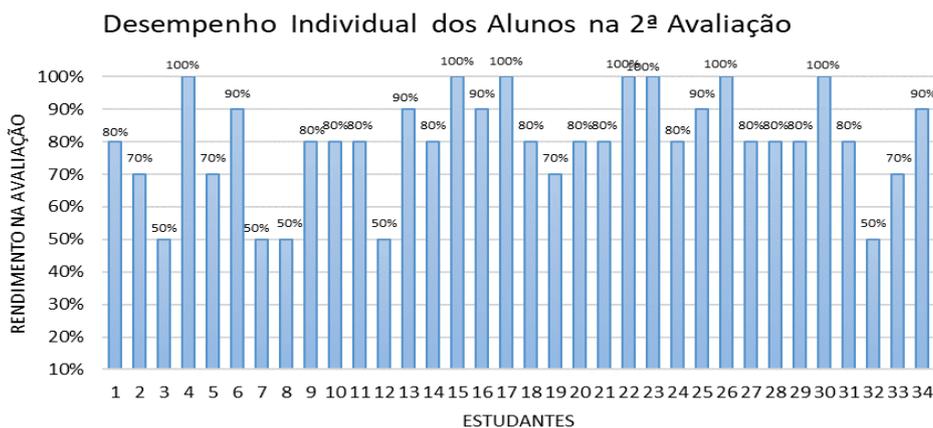


Figura 8: Desempenho individual dos alunos na 2ª avaliação. Fonte: Própria, (2018).

A Figura 7, mostrou que, após quatro semanas de estudos e retomada de conteúdo, 77% os alunos obtiveram êxito na 1ª avaliação individual, onde a motivação, o engajamento e dedicação durante a aplicação da metodologia do EH contribuíram para um resultado expressivo.

Segundo Sant'Anna (2014, p.7):

A avaliação escolar é o termômetro que permite confirmar o estado em que se encontram os elementos envolvidos no contexto. Ela tem papel altamente significativo na educação, tanto que nos arriscamos a dizer que a avaliação é a alma do processo educacional.

Para se confirmar o desempenho dos alunos nesta primeira avaliação, foi proposta uma segunda testagem, com questões e abordagens diferentes. De acordo com a Figura 8, esta porcentagem subiu para 86% e a linha ascendente, também mostrada neste gráfico, representa, além de um desfecho melhor, um relevante aumento em seus resultados. Se percebeu então que a metodologia do EH contribuiu significativamente para um melhor desempenho dos alunos e como consequência um resultado melhor do que o anterior.

Questionário de Feedback

Com o objetivo de avaliar a satisfação dos alunos para com a metodologia do EH, em conjunto com as atividades realizadas, os aplicativos utilizados e os vídeos apresentados, os alunos responderam um questionário com 8 questões abertas e 17 fechadas.

O feedback dos alunos pode informar os professores sobre como melhorar a aprendizagem invertida e com isso aumentar a eficiência do aprendizado utilizando as ferramentas adequadas. (Bergmann, 2018).

As questões fechadas mostraram o que a maioria dos alunos acessou as videoaulas no período noturno e em casa. Apenas 3% relatou que não conseguiu realizar as tarefas em tempo hábil.

Relativo à metodologia aplicada, 91% dos alunos demonstrou satisfação com o método, ao se comparar à aula tradicional, mostrando uma necessidade de uma transposição para um ensino que traga mais motivação para o educando e o EH pode contribuir com esta mudança.

Segundo Moran:

O que a tecnologia traz hoje é a integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontecem em uma interligação simbiótica, profunda e constante entre os chamados mundo físico e digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso, a educação formal é cada vez mais *blended*, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também deve fazê-lo digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e cada um. (Moran, 2015, p. 39).

O domínio das tecnologias se faz necessário por parte do professor, de forma que seu planejamento possa contemplar ferramentas digitais e colaboração, desenvolvendo um trabalho mútuo entre os alunos. Desta forma as fronteiras do aprendizado possibilitam uma viagem para além da sala de aula e com isso ajuda os educandos, em equipe, resolver os desafios do mundo real.

O uso dos aplicativos contribuiu significativamente para o desenvolvimento das aulas. O Plickers foi aprovado por 100% os alunos e sua utilização foi satisfatória. Já para o Socrative, 94% dos alunos se mostraram satisfeitos com o aplicativo e a forma como a revisão foi trabalhada.

Com relação a metodologia aplicada, os alunos demonstraram satisfação de acordo com as respostas apresentadas no questionário, pois eles sentiram-se bem ao realizarem as atividades em grupos, colaborando uns com os outros. O mesmo ocorreu com relação aos vídeos publicados para estudo e os recursos digitais utilizados por eles.

Sobre estes recursos, Bessa e Nunes afirmam:

A integração dos recursos digitais ao ambiente educacional deve subverter o status quo encontrado na maioria das instituições de ensino onde, geralmente, essa inserção pouco modifica as metodologias e ratifica uma educação baseada na centralidade e ação individual do professor, submetendo os alunos à "passividade pedagógica". Os recursos digitais que poderiam possibilitar o surgimento de novas metodologias educacionais acabam sendo "incorporados" ao cotidiano escolar promovendo a continuidade de uma educação na qual o docente é o "protagonista" de um processo de aprendizagem que não é seu, e sim dos alunos. (Bessa e Nunes, 2017, p. 2).

As tecnologias na educação apresentem um papel fundamental como ferramentas que contribuem com a aprendizagem desta fração da sociedade nascida na era digital.

Aa perguntas abertas mostram as impressões dos alunos com relação a metodologia e os recursos utilizados em sala, relatadas no Quadro 5.

A interatividade, apresentada pelos relatos dos alunos, se mostrou como facilitadora na apresentação do conteúdo, consolidando a proposta desta pesquisa.

Segundo Moran:

A concepção de ensino e aprendizagem revela-se na prática de sala de aula e na forma como professores e alunos utilizam os recursos tecnológicos disponíveis. A presença dos recursos tecnológicos na sala de aula não garante mudanças na forma de ensinar e aprender. A tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores (Moran, 1995; apud Mainart: Santos, 2010).

Um modelo educacional em que o aluno colabora, dialoga, se diverte, o motiva a querer aprender. Associando a tecnologia, esta motivação aumenta significativamente a aprendizagem.

Um dos comentários que chamou atenção foi: "Que estudasse muito, porque não vai ser nada fácil. " (Aluno 1, 2018). O autodidatismo é uma das dificuldades que nosso estudante enfrenta. Esta possibilidade de autodidatismo, devido ao estudo se concentrar em casa nesta metodologia, por parte de alguns alunos, pode gerar um desconforto quando comparada

à figura do professor na sala de aula, explicando e fazendo anotações do conteúdo. (Costa, 2019)

Respostas dos alunos – Perguntas abertas – Questionário de feedback

Perguntas abertas	Respostas de alguns alunos
Qual é a coisa que você mais gosta nos vídeos?	"A interação do professor e o formato dos vídeos, bem dinâmicos. "
O que você mais gosta nas atividades em sala de aula?	"A forma com que interagimos com os colegas e a forma com que as atividades são, como caça-palavras, sobre o assunto e tudo mais. "
O que você mudaria nas atividades em sala de aula?	"Aquela coisa tradicional: "professor escrevendo e explicando o que escreveu. "
Que conselho sobre essa aula você daria aos alunos do próximo ano (em outras palavras, o que você gostaria que alguém tivesse lhe avisado antes do começo das aulas com ensino híbrido)?	"Que estudasse muito, porque não vai ser nada fácil. "
O que faltaria na aula se fôssemos para uma sala de aula tradicional baseada em aulas expositivas (ou seja, o professor escrevendo e explicando e os alunos escrevendo)?	"Organização e atenção para poder assistir aos vídeos sem preocupação e sem passar do prazo. "
Como os vídeos online apoiaram sua aprendizagem sobre o conteúdo de Funções Oxigenadas?	"Da atenção "particular", da interatividade do professor com o aluno e com os demais colegas. "
Comente o que desejar sobre esta experiência da aula com ensino híbrido.	"Demais, eu aprendi o conteúdo e passei a gostar do mesmo. As dúvidas que o professor tirava que muitas vezes tinha vergonha de perguntar. "
	"Me ajudou muito, pois quando era nas aulas tradicionais eu raramente conseguia entender o assunto por completo, era cansativo. Depois do no Ensino "híbrido" facilitou muito, consegui estudar dentro de casa com muita facilidade, consegui tirar uma das melhores notas na prova de Química. "

Quadro 5: Algumas respostas abertas de alguns dos alunos e suas respectivas perguntas. Fonte: Própria, 2019.

O EH nesta pesquisa se mostrou satisfatório, pois "facilitou muito" e ajudou alguns alunos a "tirar uma das melhores notas em Química" (Aluno 2, 2018)

Segundo Souza (2017):

O ensino híbrido tem surgido como uma possibilidade real e acessível de mudança. Através de técnicas que integram a tecnologia em sala de aula, os alunos são convidados a serem os pilares centrais do processo de aprendizado. Mudanças estruturais de como o ensino é oferecido são uma das alternativas que estão dentre as tendências na educação. (Souza, 2017, p. 2)

A necessidade de mudanças no formato de ensino é vital para promover a aprendizagem desejada em nossos alunos.

Conclusão

O modelo do Ensino Híbrido, com o auxílio das TDIC's, incorporada a metodologia ativa instrução por pares se mostrou importante para melhoria

da prática docente. Todas as estratégias e ferramentas adotadas contribuíram para que o aluno se torne um sujeito autônomo e ativo na busca de seu próprio conhecimento, incorporando assim, características fundamentais para a sociedade.

Os aplicativos contribuíram para a continuidade da dinâmica em sala de aula, proporcionando maior motivação, contribuindo no processo de ensino-aprendizagem. O *Plickers*, associado à instrução por pares proporcionou a experiência de colaboração dos alunos bem marcante e com resultados surpreendentes. O fato de ele poder ter sido utilizado off-line foi o destaque, devido a barreiras de conexão com internet que foram enfrentadas. A mediação, proposta por Vygotsky também foi percebida entre eles no momento em que aqueles mais experientes ajudavam os que não tinham tanta experiência no conteúdo, contribuindo para a aprendizagem, evidenciando assim a ZDP, que marca a passagem do conhecimento real para o potencial.

Os resultados apresentados ainda não refletem toda a profundidade desta pesquisa e apresentou uma parte essencial para que as análises pudessem ser feitas e as respostas às perguntas pudessem ser compreendidas, pois foram indispensáveis para a mesma. Algumas implicações como a ausência de internet na escola, reformulação do material para se adequar ao tempo de aula, dificuldade de engajamento do corpo docente para adoção da metodologia do Ensino Híbrido, falta de formação adequada para professores na utilização de ferramentas tecnológicas de ensino, adaptação do espaço escolar para a aplicação da metodologia foram percebidas e analisadas, de forma que contribuíram para compreensão de uma prática docente mais efetiva e também na adoção de estratégias diferentes durante o processo de investigação.

Este trabalho, que resultou no massivo engajamento e motivação dos alunos para estudar previamente o conteúdo sobre funções orgânicas oxigenadas, promovidos pela aprendizagem invertida, dentro do EH ficaram evidenciados, pois cada um pôde compreender os conteúdos apresentados em seu próprio ritmo e tempo. Com isso o rendimento sobre o tema melhorou significativamente, de forma que relacionaram o conhecimento cotidiano ao científico e puderam conhecer algumas aplicações do que estudaram em seu dia a dia, características essenciais no processo de ensino e aprendizagem. Como resultado, um produto educacional, no formato de manual de instruções, que trata da aplicação desta metodologia foi confeccionado. O mesmo encontra-se no link: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/553574>

Ao refletir sobre estas estratégias motivadoras de ensino, é perceptível que existe a necessidade de mudanças sensíveis na forma como o processo de ensino-aprendizagem é abordado, de forma que incentive mais o protagonismo e autonomia do estudante, promova uma personalização no ensino, contribua na construção de um ritmo de estudos diferenciado, além de poder explorar novas ferramentas tecnológicas. A metodologia do Ensino Híbrido faz com que possamos analisar uma estruturação de modelos educacionais que atendam a necessidade de uma sociedade educacional contemporânea, preocupada com não apenas a aprendizagem de conteúdos, mas que o cotidiano escolar possa ser vivenciado não só pelos

professores e alunos, também pelos seus familiares e todos os envolvidos neste processo cooperativo e em constante construção, valorizando o aprendizado, acompanhando as demandas esperadas e evoluindo juntamente com a coletividade.

Referências bibliográficas

Bacich, L., Tanzi Neto, A., e Trevisani, F. de M. (2015). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso.

Bacich, L.; Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso.

Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.

Bergmann, J., e Sams, A. (2017). *Sala de aula invertida – uma metodologia ativa de aprendizagem*. Rio de Janeiro: LTC.

Bergmann, J. (2018). *Aprendizagem invertida para resolver o problema do dever de casa*. Porto Alegre: Penso.

Bernardo, S. F. (2017) Contribuições do Google sala de aula para o ensino de idiomas: relato de experiência. *XV congresso internacional de tecnologia da educação*. Recuperado de: <http://demo.cubo9.com.br/senac/pdf/poster/032.pdf>.

Bessa, R. C., e Nunes, V. W. do N (2017). Uso do aplicativo Plickers como recurso de metodologia ativa. *Anais. II Congresso sobre Tecnologias na Educação. UFPB – Campus IV. Mamanguape, Paraíba*. Recuperado de: http://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrlE2017_MC_5.pdf.

Blended Learning (2019). Modelos de Ensino Híbrido. Recuperado de: <https://www.blendedlearning.org/modelos/?lang=pt-br>

Costa, A. C. J. da. (2019). Ensino híbrido em foco: Estratégias para o ensino de funções orgânicas oxigenadas. 2019. *(Dissertação de mestrado - PROFQUI)*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Recuperado de: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/27857>.

Gianola, R. M. (2002). *Informática na educação: representações sociais do cotidiano*. Volume 96. São Paulo: Cortez.

Horn, M.; Staker, H. (2015). *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Porto Alegre: Penso.

Leite, B. da S. (2017). Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em química. *Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação – CINTED*, v. 15, n. 2. Recuperado de: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/79259>.

Lévy, P. (1997). *Cibercultura*. 1ª ed. São Paulo: Editora 34.

Mainart, D. A.; Santos, C. M. (2010). A importância da tecnologia no processo ensino-aprendizagem. In: *Congresso Virtual brasileiro de Administração*, 7. Recuperado de: <https://docplayer.com.br/3385860-A-importancia-da-tecnologia-no-processo-ensino-aprendizagem-mainart-domingos-de-a-1-santos-ciro-m-1-2.html>.

Map. (2016). Socrative – Questionários online. *AESC – TEC*. Recuperado de: <http://aesc-tec.blogspot.com.br/2016/06/socrative-questionarios-online.html>.

Map. (2016). Plickers – Questionários para avaliação formativa. *AESC – TEC*. Recuperado de: <http://aesc-tec.blogspot.com.br/2016/06/plickers.html>.

Martins, A. A.; Salgado, T. D. M. (2018). Ensino por pesquisa e avaliação: as concepções de um grupo de professores de ciências da natureza e suas tecnologias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 17, Nº 1, 223-247*. Recuperado de: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_1_11_ex1194.pdf.

Mazur, E. (2018). Peer Instruction – uma metodologia ativa para o processo de ensino e aprendizagem. Recuperado de: <https://cristianopalharini.wordpress.com/2018/07/25/peer-instruction-uma-metodologia-ativa-para-o-processo-de-ensino-e-aprendizagem/>.

Ministério de Educação Brasil (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) – Ensino Médio*. Brasília: MEC. Recuperado de: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>.

Moran, J. (2015). *Educação Híbrida: Um conceito-chave para a educação, hoje*. In: Bacich, L., Tanzi Neto, Adolfo, e Trevisani, F. de M. (org.). *Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 27-45.

Moran, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Carlos Alberto de Souza e Ofélia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 15-33*. Recuperado de: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf.

Moser, A. (2020). *Educação em tempos de coronavirus: a necessidade sucinta a criatividade*. In: Machado, D. P. (2020). *Educação em tempos de COVID-19: reflexões e narrativas de pais e professores*. 1. Ed. Curitiba: Dialética e realidade.

Müller, M. G. (2013). Metodologias interativas de ensino na formação de professores de física: um estudo de caso com o peer instruction. (*Dissertação de Mestrado em Física*). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Recuperado de: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72092/000882183.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Oliveira, M. K. (1993). *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico*. 4. ed. São Paulo: Scipione.

Pereira, L. T. (2009). O Uso do Youtube como Ferramenta no Ensino da Química: Análise de Vídeo. *Monografia (Graduação) - Curso de Química - Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista*.

Quadros, A. L. de, Silva, D. C. da; Andrade, F. P. de, Aleme, H. G., Oliveira, S. R., e Silva, G. de F. (2011). Ensinar e Aprender Química: a percepção dos professores do Ensino Médio. *Educar em Revista, Curitiba*,

Brasil, n. 40, 159-176. Recuperado de:
https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602011000200011&script=sci_abstract&lng=pt.

Romano, A. C. M. (2019). Aprendizagem pelos pares: Um contributo para a sua aplicação no Ensino Secundário. *Relatório para obtenção de grau de mestre - Ensino de Matemática - Universidade da Beira Interior*. Recuperado de:
<https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1873/1/Aprendizagem%20pelo%20Pares%20-%20Um%20contributo%20para%20a%20sua%20aplica%C3%A7%C3%A3o%20no%20Ensino%20Secund%C3%A1rio.pdf>.

Sant'Anna, I. M. (2014). *Porque avaliar? Como avaliar? Critérios e instrumentos*. Petrópolis: Vozes.

Silva, P. F.; Silva, T. P.; Silva, G. N. (2015). StudyLab: Construção e Avaliação de um aplicativo para auxiliar o Ensino de Química por professores da Educação Básica. *Revista tecnologias na Educação, Ano 7, Número 13*. Recuperado de: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/12/Art25-vol13-dez2015.pdf>.

Silva, T. S.; Souza, J. J. N.; Filho, J. C. (2017). Construção de modelos moleculares com material alternativo e sua aplicação em aulas de química. *Experiências em Ensino de Ciências V.12, Nº2, p. 104-117*. Recuperado de: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID351/v12_n2_a2017.pdf.

Souza, G. F. de. (2017). Uma nova proposta para a escola: Ensino Híbrido e a Personalização do Ensino. *A Pedra. Campinas*. Recuperado de: <https://www.blogs.unicamp.br/apedra/2017/05/31/ensino-hibrido-personalizacao-do-ensino/>.

Talbert, R. (2019). *Guia de utilização da aprendizagem invertida no ensino superior*. Porto Alegre: Penso.

Vigotsky, L. S. (2007) *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes.