

Campus Ji-Paraná
Coordenação do Curso **Licenciatura em Química**

GUILHERME MARTINS DOS SANTOS

**UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CURSOS
TÉCNICOS INTEGRADOS AO ENSINO MÉDIO**

GUILHERME MARTINS DOS SANTOS

**UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CURSOS
TÉCNICOS INTEGRADOS AO ENSINO MÉDIO**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus Ji-Paraná*, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado, junto ao Curso Licenciatura em Química, sob a orientação da professora Alice Cristina Souza Lacerda Melo de Souza e coorientação de Elise Marques Freire Cunha.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Santos, Guilherme Martins dos.

Utilização de metodologias ativas no ensino de cursos técnicos integrados ao ensino médio / Guilherme Martins dos Santos, Ji-Paraná-RO, 2025.
28 f. : il.

Orientador(a): Prof. Ma. Alice Cristina Souza Lacerda Melo de Souza.

Coorientador(a): Prof. Dra. Elise Marques Freire Cunha.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Ji-Paraná-RO, 2025.

1. Metodologias Ativas. 2. Ensino e Aprendizagem. 3. Formação Inicial. 4. Estágio. I. Souza, Alice Cristina Souza Lacerda Melo de (orient.). II. Cunha, Elise Marques Freire (coorient.). III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. IV. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Cleuza Diogo Antunes, CRB-11/864 (Campus Ji-Paraná)

GUILHERME MARTINS DOS SANTOS

**UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CURSOS
TÉCNICOS INTEGRADOS AO ENSINO MÉDIO**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus Ji-Paraná*, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado, junto ao Curso Licenciatura em Química, sob a orientação da professora Alice Cristina Souza Lacerda Melo de Souza e coorientação de Elise Marques Freire Cunha.

Aprovado em: 19/02/2025 pela banca examinadora.

Alice Cristina Souza Lacerda Melo de Souza

Elise Marques Freire Cunha

Joci Neuby Alves Macedo

Alice Cristina Souza Lacerda Melo de Souza

UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CURSOS TÉCNICOS INTEGRADOS AO ENSINO MÉDIO

RESUMO: Este relato trata-se dos resultados obtidos de um projeto realizado durante um estágio extracurricular de acadêmico do curso Licenciatura em Química, que teve como objetivo aplicar diferentes metodologias ativas visando desenvolvimento do estagiário enquanto educador, bem como ter uma avaliação dos alunos referente às diferentes técnicas de ensino. De modo geral foi possível notar que os alunos se interessaram pelos conteúdos abordados com o uso das metodologias ativas. Entretanto, algumas técnicas aplicadas não tiveram um bom desenvolvimento, o que serviu de aprendizado para o estagiário.

PALAVRAS-CHAVE: Metodologias ativas; ensino e aprendizagem; formação inicial; estágio.

ABSTRACT

This report deals with the results obtained from a project carried out during an extracurricular internship of a student of the Bachelor's Degree in Chemistry, which aimed to apply different active methodologies, and aiming at the development of the intern as an educator, as well as to have an evaluation of the students regarding the different teaching techniques. In general, it was possible to notice that the students were interested in active methodologies, since they caught their attention due to their different dynamics from the traditional ones. Some techniques did not develop as well, which served as a learning experience for the intern.

KEYWORDS: Active methodologies; teaching and learning; initial training; internship.

1 INTRODUÇÃO

O mundo atual passa por constantes mudanças decorrentes do surgimento de novas tecnologias. Diante desse processo, a educação também vem se modificando para se adequar às novas demandas. No contexto educacional brasileiro, essas modificações, passam por um árduo caminho, uma vez que a educação ainda é desigual, conforme aponta os autores Sampaio e De Oliveira (2015), Ribeiro e Vóvio (2017) e Castro (2009).

Diante das novas mudanças, o docente precisa se reinventar constantemente. Costa Júnior et al. (2023, v. 6, p. 215) afirmam que “Nesse contexto, o papel do professor se torna ainda mais relevante, pois é ele quem tem a responsabilidade de mediar a aprendizagem dos alunos e auxiliá-los a desenvolver habilidades e competências para o mundo do trabalho e da vida social.” Segundo o autor, o educador não é visto apenas como transmissor do conhecimento, mas um indivíduo que trabalha com os estudantes o desenvolvimento de características que o forme integralmente enquanto pessoa.

Para atender essas novas demandas as TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) e metodologias ativas se apresentam como caminhos para aulas mais interativas e produtivas (Moran, 2015; Caetano e Leão, 2022). As TICs se definem como o uso de tecnologias na educação, abrangendo vários recursos a serem aplicados em sala de aula, estando eles relacionados como qualquer ferramenta de armazenamento, captura, envio e recebimento de informações (Anderson, 2010). Souza (2017) destaca que o uso das TICs pode ser integrado nas aulas não apenas como uma metodologia única, isto é, que ocupa todo o processo pedagógico, mas como uma maneira de acrescentar e diversificá-la.

Em contrapartida as metodologias ativas, conforme destaca Moran (2018, p.04): “[...] dão ênfase ao papel de protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo”. Desse modo, o professor desempenha um papel de intermediador do ensino, deixando de ser o centro do processo de ensino-aprendizagem. Essa definição, por ser ampla, abarca várias formas de ensino, que podem empregar uma vasta gama de técnicas de ensino (Costa *et al.*, 2015; Barbosa *et al.*, 2015).

Visando proporcionar uma formação acadêmica inicial alinhada com as novas demandas exigidas no contexto educacional, este relato descreve a experiência de um acadêmico durante o desenvolvimento de um estágio extracurricular, que teve como objetivo inserir as metodologias ativas e os TICs no processo de ensino aprendizagem de química em cursos técnicos integrados ao ensino médio e analisar se as metodologias adotadas facilitaram a compreensão do conteúdo pelos estudantes. O projeto também teve como objetivo colaborar com a formação do acadêmico no que tange a compreensão e aplicação das metodologias ativas.

2 2 METODOLOGIA

O relato resulta da aplicação de aulas com uso de metodologias ativas e TICs, desenvolvidas em um estágio extracurricular realizado no Instituto Federal de Rondônia (IFRO) Campus Ji-Paraná, durante o 2ª semestre de 2023. A opção pelo estágio extracurricular, ocorreu em decorrência de grande parte da formação acadêmica do estagiário ter sido realizada durante a pandemia, o que impossibilitou o trabalho docente em turmas presenciais, mesmo enquanto bolsista do Programa Institucional de Residência Pedagógica (PIRP), devido às circunstâncias específicas da escola, não foi possível realizar um trabalho presencial com as turmas, as oportunidades foram dadas, mas eram pontuais.

As aulas foram ministradas em três turmas, sendo duas do 1ª ano do Curso Técnico em Informática e uma do 1º ano do Curso Técnico em Florestas, ambos integrados ao ensino médio. Foram realizados em 7 encontros, totalizando doze aulas. Os temas abordados foram “Ligações Químicas” e “Geometria Molecular”, cabe ressaltar que os alunos já haviam tido contato com o conteúdo de ligações químicas em encontros anteriores com a professora das turmas.

O estagiário elaborou os planos de aula com predominância do uso das seguintes metodologias: a) Ensino através do *Storytelling* com *podcast*; b) Gamificação; c) Utilização de simulador; d) criação de maquetes e cartazes; e) aprendizado por pares.

2.1 STORYTELLING

Storytelling é uma palavra que no inglês pode ser traduzida como o ato de contar histórias. Quando tratada como metodologia de ensino, ela passa a ser entendida como o uso de histórias para transmitir o conhecimento. Segundo Domingos (2009) sua utilização se dá comumente por meio de ferramentas digitais, sendo uma maneira de aproveitar a evolução das tecnologias.

Para aplicação dessa metodologia, foi criada uma história com o tema Ligação química, que abordou: Teoria do Octeto; Estabilização energética após uma ligação química ser estabelecida; Ligação iônica e Ligação Covalente. Esta teve como objetivo engajar os estudantes e relembrar os conteúdos até então trabalhados em sala de aula. Para uma melhor contextualização da realidade vivenciada pelos alunos a história priorizou uma linguagem simples, com referências e inspirações na cultura pop, tais como *Dragon Ball*, *Harry Potter*, O Senhor dos Anéis, *Street Fighter*.

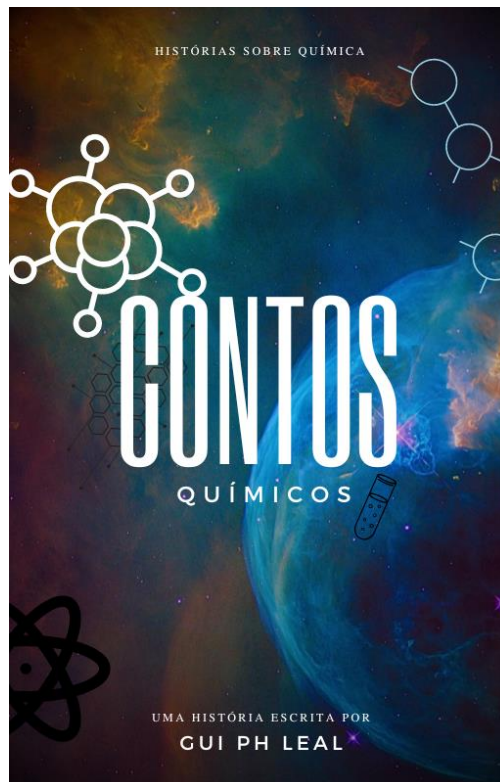
Foi criado um mundo fictício, os personagens se tratavam de átomos em formação e todos buscavam a estabilidade, alcançada por oito elétrons na última camada. A partir disso, os átomos buscavam de maneiras diferentes essa estabilização, o que faz com que eles estabelecessem alguns tipos de ligações: covalente e iônica, ou se “tornassem” gases nobres.

Visando permitir que a história fosse mais acessível para jovens, um podcast foi criado. Segundo Leite (2023) o termo POD, em inglês, *Public On Demand*, que pode ser traduzido como “público sob demanda”, e Broadcasting (do inglês, “transmissão”) traz o termo CAST. Uma definição para podcast seria de que são áudios virtuais disponibilizados na internet em plataformas digitais que tratam de temas variados, bem como apresentam diversas formas de representação, podendo ser conversas ou então interpretações de situações, entre outros (Freire, 2019). Atualmente os *podcasts* são amplamente utilizados entre a juventude, sendo um dos principais motivos na busca por informação e entretenimento (Chan-Olmsted e Wang, 2020). Dessa forma, esta é uma ótima ferramenta educacional, pois assim os alunos podem aprender se divertindo.

O podcast foi elaborado em formato de audiolivro, contendo trilha sonora, memes, dentre outros efeitos sonoros e foi disponibilizado na plataforma digital *Spotify* (disponível em: <https://open.spotify.com/show/2JWdV76KRq2OI7EF6fjha5?si=63e0f89c3c8f41b2>). O livro (Figura 01) foi disponibilizado em formato *pdf*, contendo figuras animadas criadas a partir de um aplicativo de inteligência artificial chamado “Imagine: Gerador

de Arte IA”, encontrado na *Playstore*, e também foi colocado no Wattpad, uma rede social de livros (disponível em: <https://www.wattpad.com/1373779224-contos-químicos-em-busca-das-esferas-do-dragão>). A capa foi feita por meio do site “*Canva*”. O estagiário optou por um pseudônimo nas plataformas e como autor do livro: “Gui PH Leal”.

Figura 01. Capa do livro desenvolvido pelo estagiário



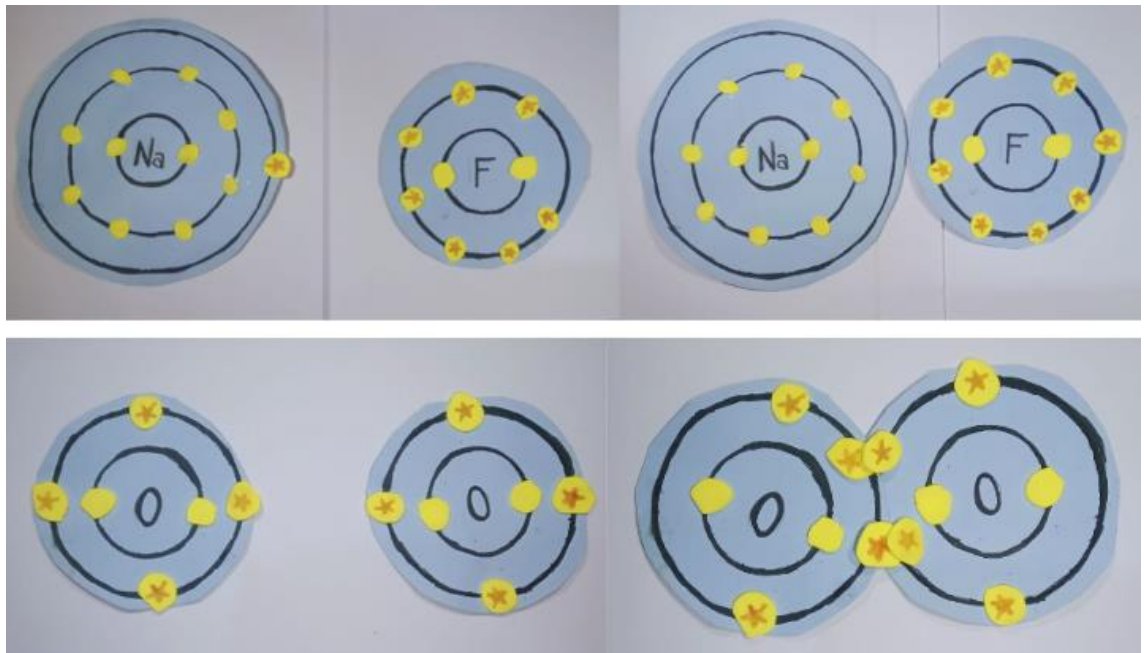
Fonte: Os autores

2.2 GAMIFICAÇÃO

Gamificação é uma metodologia de ensino que busca criar atividades em aula, utilizando elementos de jogos como dinâmica, mecânica e estética, buscam o aprendizado do aluno com relação a algum tema (Deterding *et al*, 2011). Dessa forma, a metodologia busca por meio de um jogo criar um ambiente de construção de conhecimento aliado a motivação por parte dos estudantes, entendendo que eles estarem motivados é importante para o processo de aprendizagem (Zainuddin *et al*. 2020).

O jogo criado, intitulado “ligando átomos” teve como objetivo trabalhar ligações químicas e foi elaborado da seguinte forma: criou-se em cartolina e EVA vários átomos em seu estado fundamental, nestes modelos eram inseridos elétrons nas camadas de valência. A ideia seria de que átomos de diferentes elementos seriam disponibilizados, e os alunos deveriam fazer ligações químicas entre eles (Figura 02).

Figura 02. Simulação de uma molécula de amônia presente no site phet.Colorado



Fonte: Os autores

Esse procedimento deveria ser realizado considerando que os átomos estariam buscando ter oito elétrons na última camada, seja doando, recebendo, ou compartilhando elétrons, os alunos fariam essas ligações manipulando os elétrons da última camada. Optou-se por aplicar o jogo nas primeiras aulas pois os discentes já haviam tido contato com o conteúdo previamente ministrado pela professora da turma e com o podcast.

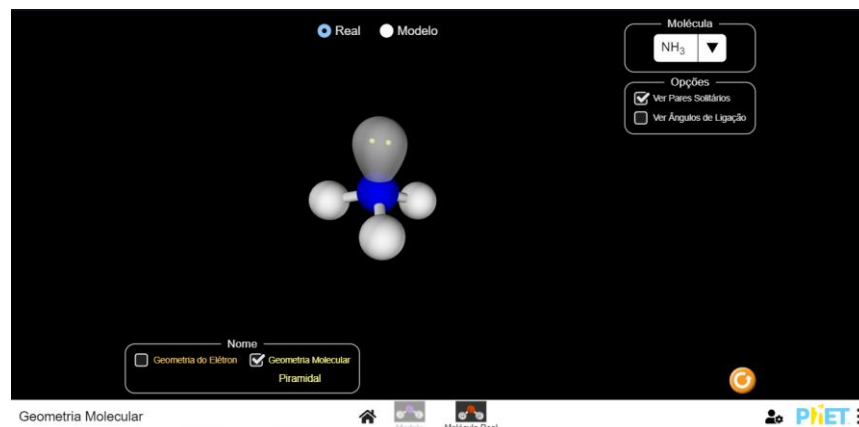
2.3 SIMULADOR INTERATIVO

Os conteúdos de “ligações químicas” e “geometria molecular” são importantes para o aprendizado de Química, entretanto entraves são frequentemente encontrados pelo professor no ensino dos conceitos que, por serem abstratos dificulta o entendimento pelos estudantes. Compreender como funciona uma ligação química

e a geometria molecular de uma molécula geralmente necessita da compreensão de modelos estáticos apresentados no quadro, em slides e nos materiais didáticos, realidade que nem sempre é possível (Fini, 2008). Levando essa necessidade em consideração, utilizar os simuladores interativos é uma alternativa que proporciona aos estudantes a compreensão desses modelos estáticos, sendo possível a compreensão do modelo tridimensional.

O simulador foi selecionado visando auxiliar no ensino de geometria molecular, porque esse conteúdo é bastante visual, e entender a geometria espacial “3D” é importante. Foi utilizado o site <phet.colorado.edu/pt_BR/> que disponibiliza várias simulações experimentais de química, física, biologia, matemática e português de maneira gratuita. Neste website foi escolhido um dos experimentos que trata sobre geometria molecular (Figura 03), disponibilizado no endereço eletrônico <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/molecule-shapes>.

Figura 03. Simulação de uma molécula de amônia presente no site phet.colorado



Fonte: <https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_all.html?locale=pt_BR>

A aula com essa metodologia foi preparada tendo o aporte do quadro e slides, de forma que os conteúdos eram apresentados pelo professor de maneira conjunta com o simulador, sendo desenvolvida no laboratório de informática, de modo a correlacionar as representações estáticas, comuns e encontradas em livros, com o modelo em 3D presente no simulador.

2.4 CRIAÇÃO DE MAQUETES DE MOLÉCULAS E CARTAZES

Buscando explorar a criatividade e a capacidade dos alunos de trabalhar em grupo optou-se pela metodologia do aprender fazendo, que foi realizada em dois momentos: 1º referente ao tema de geometria molecular; e 2º sobre o assunto de ligações químicas. No primeiro momento foi solicitado aos estudantes que elaborassem maquetes de moléculas, considerando a geometria molecular e as apresentassem para a turma. Ainda, referente a ligações químicas foi solicitado aos discentes que desenhassem em uma cartolina a proposta deles de como seriam as ligações químicas. Ressalta-se que não foi cobrado deles a representação do modelo utilizado nos livros didáticos, mas que eles utilizassem a sua criatividade. O objetivo dessa abordagem era que eles se expressassem considerando as suas experiências individuais oriundas de sua aprendizagem dentro e fora da sala de aula.

Cachapuz (2015) destaca a importância de correlacionar o ensino das ciências envolvendo também a parte artística. Dessa maneira, a interdisciplinaridade entre Química ou qualquer outra ciência com artes se constitui uma experiência importante e propícia ao conhecimento. Souza e Pilecki (2013) destacam que a inserção de artes juntamente com o ensino proporciona aos alunos um novo contexto de aprendizagem, tornando o momento mais estimulante e próprio para a assimilação do conteúdo.

2.5 APRENDIZADO POR PARES

O aprendizado por pares é um método pedagógico que busca estimular que os alunos debatam entre si o conteúdo, antes de tirar as dúvidas com o professor priorizando a construção de conhecimento entre os estudantes (Knight, e Brame, 2018), assim o aluno consegue se sentir mais confiante em tirar as dúvidas com o professor, ou então consegue a resposta para aquela questão apenas debatendo com o companheiro de turma (Tullis e Goldstone, 2020). De acordo com Ali et al. (2015) essa metodologia possui impactos positivos com relação a assimilação do conteúdo. Essa técnica foi utilizada com a aplicação de uma lista de exercícios sobre geometria molecular e ligações químicas e o objetivo era que os alunos respondessem em pares se auxiliando mutuamente.

2.6 QUESTIONÁRIOS

Para análise da compreensão dos alunos sobre as metodologias utilizadas e os conteúdos abordados foram aplicados dois questionários com questões abertas e fechadas. Esse questionário foi considerado como atividade avaliativa no plano de aula aplicado pelo acadêmico, servindo como uma reflexão sobre sua prática pedagógica. Os alunos não se identificaram e foram enumerados com uma sigla de acordo com a turma, para o 1º A e o 1ºB do curso de Técnico em Informática optou-se pelas siglas IA e IB juntamente com a numeração dos estudantes conforme a quantidade que respondeu ao questionário, ou seja para o 1º A, foram IA 01 a IA 34, enquanto que o do 1ºB foi IB 01 a IB 37. Para o 1ºA do curso de Técnico em Florestas utilizou-se FA 01 a FA 31.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a aplicação das atividades do projeto, os dados fornecidos pelos alunos nos questionários e nas atividades realizadas durante os encontros foram analisados a fim de compreender seu desempenho nas atividades elaboradas pelo estagiário. As análises buscaram ainda identificar se as diferentes metodologias ativas lograram resultados proveitosos ou não para o aprendizado dos estudantes.

3.1 STORYTELLING

Trata-se da primeira metodologia aplicada, o *Storytelling*. O *podcast* foi disponibilizado no grupo de *Whatsapp* dos alunos buscando que eles ouvissem antes da aula, todavia, como poucos o fizeram, em vista disso o *podcast* foi aplicado durante a aula, para evitar atrasos no conteúdo.

Na turma do 1B de informática, um ponto positivo foi que os alunos demonstraram que gostaram da história, inclusive rindo nos momentos em que piadas eram apresentadas, mas, por outro lado, eles ficaram dispersos. No 1A de Informática e 1A de Florestas o estagiário solicitou aos estudantes que enquanto o *podcast* estivesse sendo reproduzido eles lessem a história em *pdf*, e foi perceptível que eles se envolveram mais com o material didático.

Ao apresentar o *podcast* com a história em todas as turmas, percebeu-se que os discentes se atentaram para entender o que estava acontecendo, achando aquela situação uma novidade. Essa observação realizada pelo acadêmico em sala, foi confirmada através do questionário prévio aplicado às turmas durante a aula. Quando solicitados a responder se já haviam tido aulas com a metodologia de *storytelling*, 91,30% dos estudantes afirmaram não, enquanto que 8,70% afirmaram apenas ter ouvido falar da aplicação dessa metodologia.

Não apenas a situação foi uma novidade, mas o resultado da aplicação da história por meio dos recursos digitais e do *pdf* foi positiva. Os dados revelam que 64% classificaram o *podcast* como “Legal”, 27% como “Maravilhoso”, 8% acharam “Razoável”, 1% disseram ser “Ruim” e 1% afirmaram ser “Horível”

O resultado positivo se dá pela própria estrutura da metodologia. O *storytelling* capta uma ideia de um momento de experiência real, que é contar histórias para outras pessoas, algo comum e familiar. Segundo Lwin (2017) a metodologia tem por característica envolver as pessoas em uma história, com um contador que vai desenvolvê-la. Além disso, o formato de *podcast* contribui para despertar o interesse dos estudantes considerando que se trata de um formato de mídia familiar para eles (Bottentuit Junior e Coutinho, 2007).

Após a aplicação do *podcast* foi realizada uma conversa com cada turma a respeito da atividade e foi perguntado se conseguiam identificar as referências da cultura pop presentes no material e também indicar quais foram as referências à química dentro do conteúdo de ligações químicas. Em sala de aula os alunos indicaram os conceitos de química presentes na história e o estagiário anotou as conclusões da atividade no quadro.

Embora o acadêmico tenha observado que os estudantes haviam percebido as referências de química presentes no *podcast*, notou-se que ao responderem no questionário final a pergunta: “Você conseguiu perceber as referências de química presentes no *podcast*?”, 48% selecionaram a opção “sim!” e 52% “algumas”, mostrando que a compreensão não se deu de maneira completa, mesmo depois da contextualização desses conceitos em sala de aula.

Outra questão a ser observada no uso do *podcast*, está diretamente relacionada a formação do acadêmico frente ao novo perfil exigido dos educadores. Elaborar o conto e o *podcast* com efeitos, trilhas sonoras entre outros, é um processo demorado e constituiu-se em um momento de intensa pesquisa bibliográfica, o que

pode ser um entrave, considerando que professores possuem uma jornada de trabalho com muitas horas de aula e poucas horas destinadas ao planejamento (Guerreiro et al., 2016).

Entretanto adaptar-se às novas tecnologias constitui um dos papéis dos professores, haja vista que a inserção dos recursos digitais nas aulas as tornam contextualizadas logo é importante que os educadores se esforcem em se adequar mesmo que seja difícil para eles (Da Silva et al. 2016), deve-se considerar que com os podcasts prontos, o educador poderá utilizá-los sempre que desejar, podendo realizar melhorias e adaptações.

3.2 GAMIFICAÇÃO

O jogo “ligando os átomos”, foi aplicado primeiro no 1B Informática e identificou-se que os estudantes não conseguiram executá-lo. Isso chamou a atenção do acadêmico, pois este considerava que sabendo os conceitos de teoria do octeto, e com os exemplos de como aconteciam as ligações (coisas que foram apresentados na história) os alunos saberiam em que momento a ligação se daria por transferência ou compartilhamento de elétrons, entretanto isso não ocorreu.

Diante das dificuldades vivenciadas pelo 1B informática, outra abordagem foi adotada no 1A de Informática, e houve melhora nos resultados obtidos. Informações foram acrescentadas e as regras explicadas detalhadamente. Regras como: Um metal se liga com um ametal por meio de ligação iônica (que seria onde acontece transferência de elétrons); Entre ametais acontece o compartilhamento de elétrons; e na ligação iônica, quem possui de 1 a 3 elétrons, é eletropositivo e doa elétrons, quem possui de 5 a 7 elétrons, é eletronegativo e recebe elétrons, na ligação iônica. Percebeu-se que a partir do reforço sobre esses conceitos os alunos compreenderam melhor o jogo, apesar de ainda apresentarem dificuldades.

Com a turma de Florestas foi necessário separar uma aula em particular a fim de trabalhar o conteúdo teórico, pois estes apresentaram muita dificuldade, e mesmo assim o estagiário notou que a metodologia não apresentou o resultado esperado. Essa dificuldade refletiu na avaliação final dos estudantes a respeito do método, 38% afirmaram que a gamificação contribuiu para o aprendizado, 31% que a experiência favoreceu parcialmente a aprendizagem, e 31% acreditaram não ter contribuído.

Mesmo diante dos dados apresentados e das dificuldades vivenciadas pelos alunos destacamos que a gamificação é importante para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que, como apontam Saleem et al. (2022), Subhash e Cudney (2018), a gamificação estimula a motivação dos alunos tornando as aulas mais proveitosas. É possível utilizá-la para reforçar os conhecimentos aprendidos, descontraír e deixar um clima leve durante a aula.

Entretanto é necessário haver ponderação entre o formato do jogo e o momento certo para utilizá-lo. O jogo elaborado teria sido mais eficiente se os discentes já soubessem o conteúdo teórico de maneira mais sistematizada. Apesar de terem tido aulas teóricas tradicionais antes do trabalho realizado a respeito de ligações químicas, a aprendizagem não se mostrou eficiente para que o método fosse aplicado com sucesso. Alves et al. (2022) ressalta a importância das etapas do jogo estarem claras para os estudantes de modo com que eles não se dispersem e percam o sentido da dinâmica. A experiência didática com a turma de Florestas colabora para essa conclusão.

3.3 SOFTWARE SIMULADOR INTERATIVO

Com os simuladores os discentes demonstraram que compreenderam bem o conceito da Teoria da Repulsão dos pares de Elétrons no Nível de Valência (VSEPR) enquanto realizaram a atividade proposta utilizando o simulador PhET Interactive Simulations. Ao serem questionados a respeito da contribuição do simulador phET para o aprendizado de geometria molecular, 80% consideraram que o mesmo contribuiu para o processo, 17% afirmaram que a experiência favoreceu parcialmente a aprendizagem e 3% declararam que não houve contribuição. Os resultados confirmaram a eficácia da metodologia para o ensino de química.

O uso desse recurso provoca um melhor desenvolvimento cognitivo dos estudantes no que se refere ao conteúdo, proporcionando melhor entendimento deles com relação aos conceitos trabalhados (Olakanmi, 2015; Jabeen e Afsal, 2020)

No questionário final foi deixado uma caixa de texto onde os discentes poderiam citar qual foi a atividade favorita deles ao longo das aulas. No Quadro 1 temos alguns comentários selecionados onde os estudantes afirmaram que o uso dos simuladores foi um de seus momentos favoritos.

Quadro 01. Opiniões selecionadas dos alunos com relação ao uso do simulador interativo

OPINIÕES
Aluno IA 17: “O laboratório com simulador foi o que eu achei mais fácil e legal de aprender”.
Aluno IA 30: “Eu gostei de como o professor ensinou, usou o laboratório, o simulador e, principalmente, a lista de exercícios.”
Aluno IA 34:” O que mais gostei: da aula do laboratório (de informática) com o simulador. Como considero química um conteúdo muito abstrato e confuso, o programa ajudou na visualização de moléculas e de ligações químicas e, dessa forma, tornou a matéria algo um pouco mais "palpável" e que faz mais sentido para mim, pois consegui imaginar a existência de moléculas no mundo real.”
Aluno FA 09: “Espero que tenha mais aulas com simulador”
Aluno FA 30: “Eu gostei de todas as simulações e achei interessante, acho que não tenha algo que eu não gostei”.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

A prática com essa metodologia, ao contrário da utilizada com o *storytelling* por meio do podcast, foi bem mais fácil para planejamento e execução, sendo uma boa alternativa a ser aplicada pelos professores, principalmente em etapas de ensino em que os conceitos trabalhados são muito abstratos. Entende-se, com os resultados adquiridos neste estudo, que essa metodologia pode ser aplicada como ferramenta complementar para o ensino de geometria molecular, mas ao mesmo tempo, reconhece-se por meio da literatura que nem todas as escolas possuem laboratórios de informática (Silva e Novello, 2020; Silva et al. 2024), sendo esse o maior empecilho para sua realização.

3.4 CRIAÇÃO DE MAQUETES E CARTAZES

As atividades foram organizadas em duas etapas, tendo sido realizadas na seguinte ordem: (1) fazer maquetes de moléculas, isto é, modelos expressando a correta geometria molecular delas; (2) elaborar um cartaz sobre ligação química. Com relação à primeira atividade, o processo de confecção foi aplicado como tarefa de

casa, e em sala de aula, os alunos tiveram que apresentar o modelo elaborado. Essa atividade é importante porque conforme Piva et al. (2019) afirma, fazer maquetes de moléculas auxilia com que os estudantes desenvolvam em sua mente um modelo próprio a respeito do conteúdo, ou seja, conceba de maneira clara de que cada molécula possui uma geometria característica. As atividades da prática se mostraram produtivas, uma vez que várias maquetes foram elaboradas, além de que os alunos tiveram a oportunidade de mostrar os seus resultados e conclusões para a sala, estimulando suas habilidades sociais e de comunicação.

O diferencial dessa atividade foi a liberdade dada aos alunos para criar as moléculas como quisessem, isso gerou um ambiente propício ao florescimento da criatividade. Diversos foram os materiais utilizados: bolas de isopor (Figura 04); utilização de alimentos crus e industrializados e uso de materiais alternativos como bexigas, algodão, tampas de garrafa. Essa ação se mostrou importante, segundo Barbosa e Jesus (2009, p. 02) “o uso de materiais alternativos possibilita desenvolver habilidades autônomas em relação às tarefas de investigação e experimentação, bem como, análise crítica e avaliação de dados a cerca do tema em estudo”.

Figura 04. Maquetes de moléculas feitas pelos alunos a partir de: (a) bolas de isopor; (b) algodão e bexigas, (c) bala de goma.



Fonte: Os autores, 2025

A atividade com o cartaz foi realizada, nos últimos encontros, seu intuito era que um resumo do que foi aprendido sobre ligações químicas e geometria fosse apresentado, sem a exigência de que eles desenhassem algo literal como a realidade,

eles iriam construir o modelo próprio. Essa atividade foi interessante para que eles conseguissem, de acordo com as vivências de cada um apresentar o que eles entenderam do conteúdo. Alguns grupos optaram por fazer algo mais literal — Figura 05 (a)—, em contrapartida, outros fizeram a relação com jogos e desenhos.

Na Figura 05 (a) os discentes optaram por representar os átomos por meio de círculos, onde dentro deles foram inseridos círculos menores, que serviram para representar os elétrons. Para representar a ligação iônica, foi sinalizado que um dos oito elétrons presentes no cloro era proveniente do sódio, já que houve uma transferência de elétrons entre os átomos devido à diferença de eletronegatividade entre os átomos.

Figura 05. Cartazes elaborados pelos alunos que abordam os conceitos de ligações químicas e geometria molecular.



Fonte: Os autores

Observa-se na Figura 05 (b) que em uma arte eles desenharam um personagem, o “Pou”, que é presente em um jogo de nome homônimo disponibilizado para celular. Nessa arte é possível perceber que os alunos compreenderam bem os conceitos de ligação iônica, e que ela é provocada pela diferença de

eletronegatividade entre os átomos. Entende-se isso pois um dos “Pous” que está rodeado de pãezinhos (uma representação dos elétrons do átomo) e mostra, num segundo momento que ele os suga com a boca, uma clara retratação da eletronegatividade do átomo. Em contrapartida, os outros personagens estão sem os pães, ou seja, representam os cátions que cedem os seus elétrons para os ânions.

Outro grupo escolheu o pica-pau — Figura 05 (c) — para mostrar as ligações entre o hidrogênio e o oxigênio, que são apresentados como bolas de bilhar, conforme o modelo de Dalton. Além disso, a disposição espacial das esferas condizem com a geometria angular da molécula

Outra representação é observada no cartaz da Figura 05 (d), em que os átomos são apresentados como jogadores de Handebol. Na imagem percebemos que o sódio lança uma bola para o cloro, sendo um símbolo para a transferência de elétrons que há entre eles na ligação iônica. A arte foi entendida como particular porque o Campus Ji-Paraná, havia ganhado na época um campeonato de handebol. É muito interessante como os alunos uniram a vivência deles na escola com a química. Esse fato observado é endossado por Cachapuz (2015), que destaca: “(...) uma maneira possível de nos tornarmos mais humanos é aproximar o ‘mundo da verdade’ do ‘mundo da emoção e da beleza’ no âmbito de uma perspectiva interdisciplinar do conhecimento”.

Percebeu-se que os estudantes esbanjaram criatividade e se mostraram motivados durante as aulas seguintes. No Quadro 2 temos seguem relatos, mostrando a percepção dos discentes sobre como foi realizar essa atividade.

Quadro 02. Resposta dos alunos quanto a terem gostado de criar os cartazes e maquetes.

RESULTADO	
Você gostou de ter feito as maquetes de moléculas?	Você gostou de ter feito o desenho na cartolina?
Aluno IA 17: “Sim, ajudou a compreender como funciona as ligações e foi uma atividade diferente”	Aluno IA 27: “Sim, pois achei a ideia interessante pensar e depois por em prática”

<p>Aluno IA 21: “Gostei, foi algo diferente e legal para explicar, além do fato que a minha era comestível e estava uma delícia”</p> <p>Aluno IA 25: “Sim, foi uma maneira prática e rápida de entender a geometria e a estrutura de uma molécula”</p> <p>Aluno IB 31: “Sim, achei mais fácil aprender as moléculas assim”</p> <p>Aluno IB 34: “Sim, foi uma forma de visualizar as moléculas”</p> <p>Aluno IB 36: “Sim! Fiz a minha em uma tarde. Bati um pouco de cabeça para encontrar os materiais em casa, mas foi legal por a mão na massa”</p> <p>Aluno FA 02: “Sim, foi de comida né pai.”</p>	<p>Aluno IA 28: “Sim, pois consegui usar a criatividade e aprender naquele momento”</p> <p>Aluno IB 01: “Sim, foi algo relaxante e aprendi como ocorre a ligação da H₂O”</p> <p>Aluno IB 16: “Gostei, porque a gente consegue se dedicar e aprender desenhando”</p> <p>Aluno IB 18: “Sim, achei uma atividade interessante, foge do monótono, é mais estimulante”</p> <p>Aluno IB 21 “sim, meu grupo teve uma grande interação na hora de desenhar e todos nós entramos em um acordo facilmente do que iríamos fazer.</p> <p>Aluno IB 26: “Sim, porque fica mais fácil de entender o conteúdo, quando você assim tenta passar em forma de desenhos”</p> <p>Aluno IB 33: “Sim, foi uma atividade dinâmica fácil que facilitou o aprendizado”</p>
--	--

Fonte: Elaborado pelos autores

A criatividade é algo difícil de ser quantificado, mas estimulá-la é de suma importância no ambiente escolar. Robinson (2012) destaca que a criatividade aparentemente acaba se perdendo durante a vida letiva dos alunos, isso porque os adultos, de maneira geral, relatam ter menos criatividade que as crianças. King e Schlicksupp (1999) afirmam que a criatividade está relacionada com a capacidade de criar projetos inovadores, e isso se dá com a combinação de diferentes elementos já

conhecidos, unificando em um só. Pessoas criativas são o que o mundo, com a atual organização econômica, necessita (Cropley, 2001).

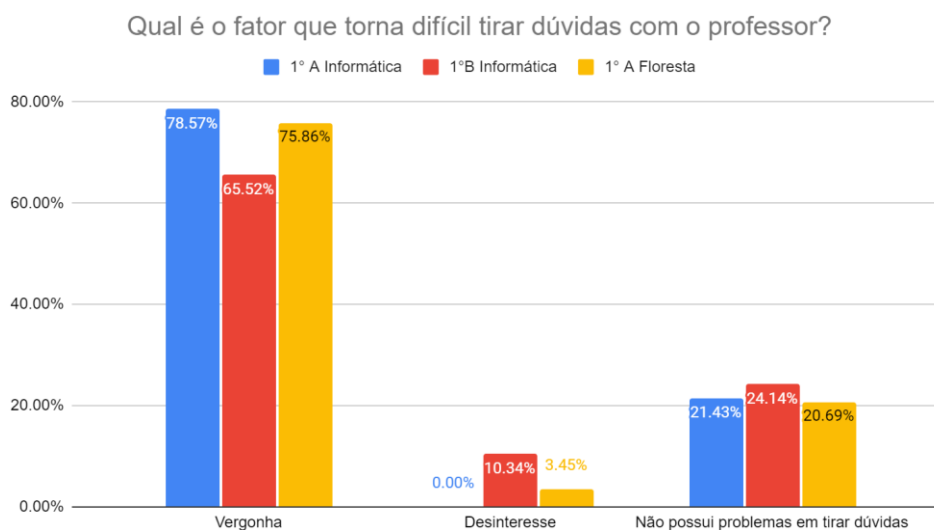
Com relação a avaliação final dessa metodologia por parte do acadêmico, entende-se que colocar os alunos para fazer coisas com as próprias mãos, considerando um contexto de interdisciplinaridade com artes, são atividades interessantes e que diversificam a aula.

3.5 APRENDIZAGEM POR PARES

A metodologia de trabalhar o aprendizado por pares, em que os alunos, antes de tirar dúvidas com o professor, recorre ao colega primeiro, mostrou-se efetiva. Os dados fornecidos no questionário final, revelaram que 31% alegaram se sentir confortáveis em tirar dúvidas com o professor, 46% afirmaram se sentir mais ou menos à vontade e 23% responderam ficar totalmente desconfortáveis ao tirar dúvidas com os professores. Com os colegas, 70% declararam se sentir à vontade em tirar dúvidas, 18% se sentem parcialmente abertos em conversar a respeito das dúvidas, 12% acham desconfortável.

Quando questionados sobre o porquê de ser difícil tirar dúvidas com os professores, a principal dificuldade apresentada pelos discentes nas três turmas trabalhadas, é que eles sentem vergonha, seguido do fator desinteresse conforme observado na figura 06.

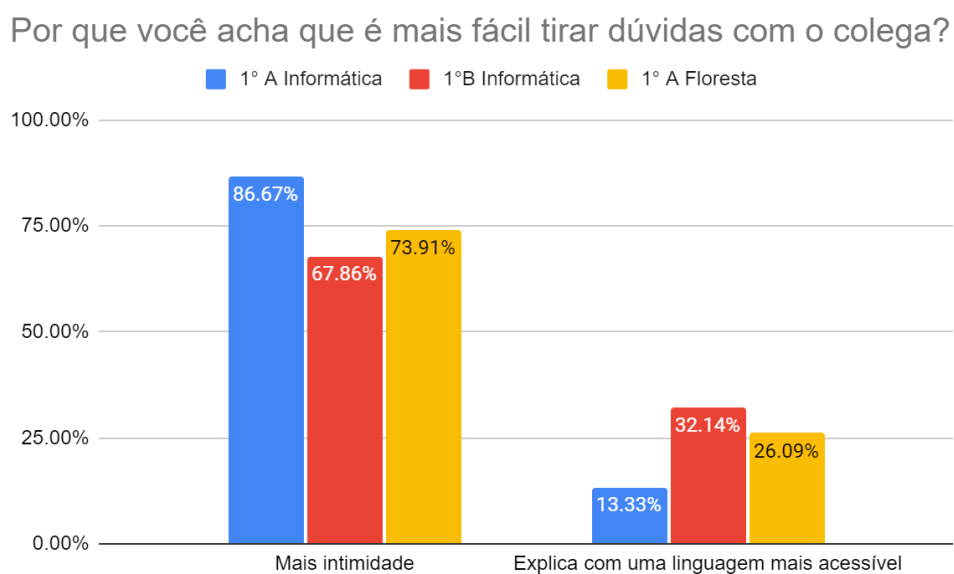
Figura 06. Gráfico apresenta a classificação das respostas abertas dos estudante com relação ao que torna difícil tirar dúvidas com o professor.



Fonte: Os autores

Esse comportamento é comum entre adolescentes, Reimer et al (1996) correlaciona o acanhamento dos jovens ao fato dessa ser uma faixa de idade de transição, em que há mudanças sócio-cognitivas, corporais e interpessoais desses indivíduos. Já a Figura 07 e o Quadro 3 mostra os fatores que colaboram para maior facilidade entre os alunos de discutirem suas dúvidas, se destacando a intimidade com os colegas e a uma linguagem mais acessível .

Figura 07. Gráfico com classificação das respostas abertas dos estudante com relação ao motivo de ser mais fácil tirar dúvidas com o colega.



Fonte: Os autores

É muito interessante perceber que o impedimento de tirar dúvidas com o professor vem de duas frentes, o receio de que o educador e os próprios colegas ache a pergunta “boba”. A exposição de suas dúvidas ao público e ao julgamento alheio, colaboram para que o estudante resolva perguntar para alguém mais próximo, como um colega de sala.

Quadro 03. Respostas abertas selecionadas sobre o motivo dos discentes preferirem tirar dúvidas com os colegas.

Por que você acha que existe uma maior facilidade em tirar dúvidas com os seus colegas?

IA 10 “Acho que é a questão da intimidade, com os colegas nos sentimos mais a vontade para tirar dúvidas”

IA 20 “Porque há um maior entrosamento com os colegas, sofrem a mesma dor que eu na escola, então não julgam (dependendo da pessoa)”

IA 21 “Alunos conseguem explicar de maneira mais fácil e simples, ou simplesmente notam erros pequenos e não tem um "limite de tempo" para te ajudarem, como professores. De toda forma, é bem mais fácil responder que não entendeu nada mesmo quando os colegas já estão na 3ª explicação do que quando é o professor.”

IB 15 “porque como também é um aluno e está aprendendo igual a mim, pode ser que o julgamento seja menor do que o do professor, que já entende do conteúdo.”

IB 39 “O colega entende o conteúdo de uma forma mais simples onde ele possa te explicar. E o fato de ser amigo, ou seja, ter afinidade com o colega, pode ajudar na compreensão do conteúdo.”

FA 19 “Porque na maioria das vezes a explicação do colega parece ser mais compreensível que de um professor, mas não costumo tirar dúvidas com meus colegas.”

Segundo Karibeeran e Mohanty (2019), a adolescência constitui um momento em que o indivíduo está desenvolvendo os seus próprios limites, emoções, empatia e controle próprio. Considerando essas situações, é essencial que o docente busque criar um ambiente seguro dentro de sala de aula, de modo a facilitar que as perguntas sejam feitas (Dogan e Yucel-Toy, 2021).

Com relação às atividades realizadas em dupla, os alunos gostaram da proposta. Apesar do acadêmico se apresentar como alguém disponível para tirar dúvidas, alguns deles faziam questão de ir e tirar a dúvida do colega que não estava entendendo. Além disso, o poder desse método se materializou quando em um momento duas alunas, enquanto os outros colegas estavam ocupados em resolver a lista, foram até o quadro para pedir auxílio do acadêmico quanto ao conteúdo de ligações covalentes. Sequer foi necessário que ele ajudasse, porque uma se pôs a ensinar a ou-tra. Frases como “Agora entendi!” passaram a ser ouvidas pelo estagiário.

O aprendizado por pares se mostrou efetivo, uma vez que assim que aplicado os alunos buscaram aprender de maneira ativa e aprofundada. A metodologia se mostrou possível de ser aplicada com sucesso. Contudo um fator deve ser levado em consideração, colocar estudantes para fazer duplas requer que o professor faça uma boa gestão desse processo para que conversas não tomem o lugar da metodologia.

3.6 ANÁLISE GERAL DO PROJETO

No decorrer das aulas, diferentes metodologias foram aplicadas buscando colocar os alunos como protagonistas no processo de ensino-aprendizagem. Apesar dos imprevistos, relativo ao andamento do ensino bem como à efetividade de alguns métodos, observou-se que os discentes gostaram do projeto. As metodologias, a maioria ainda não haviam sido experienciadas pelos alunos até o momento, provocaram neles vontade de aprender o conteúdo, pelo fato de terem destoadado do usual.

No Quadro 04 temos a avaliação dos alunos em relação às aulas. Os métodos alternativos de ensino permitiram que os estudantes aumentassem sua motivação e interesse pela disciplina de química, visto que, mesmo os que não tinham afinidade, como o aluno IA 04, conseguiram aprender bastante dos conteúdos ministrados.

Com o final do projeto, os alunos puderam refletir a respeito das metodologias aplicadas durante o projeto. A percepção geral foi de que eles preferiram as experiências didáticas vivenciadas durante aquele bimestre, visto que se sentiram mais animados durante as aulas.

Além disso, é importante salientar que nem sempre todas as metodologias apresentaram capacidade de aprofundar os conteúdos ministrados. Isso é algo a ser considerado. Durante as semanas em que os encontros aconteceram evitou-se por parte do acadêmico utilizar o quadro para explicar os conteúdos de maneira expositiva, ou seja, buscou-se explorar o ensino ativo e as ferramentas tecnológicas ao máximo. Essa atitude foi tomada porque o acadêmico queria que os estudantes tivessem aulas completamente diferentes das habituais. Contudo, logo a aula expositiva utilizando o quadro se mostrou necessária. Na terceira semana na sala do curso de Técnico em Florestas foi necessário interromper o cronograma de aulas para se explicar de maneira expositiva o conteúdo.

Com essa situação foi possível compreender que as aulas expositivas não se constituem como vilãs do ensino. Apesar de serem vistas costumeiramente como tedioso pelos alunos, o ensino expositivo é importante e agrega conhecimento. Por isso a importância de incluir recursos tecnológicos e metodologias ativas, não para excluir o que é feito tradicionalmente, mas para acrescentar recursos ao que já se tem.

Quadro 04 - Avaliação dos alunos com relação ao projeto.

<i>Feedback</i> do projeto
IA 04 : “Achei ótimo pois nunca tive muita afinidade com a química e nesse bimestre consegui aprender bastante “
IA 23: “Olha eu gostei bastante das diferentes formas que foi usado pra poder ensinar o conteúdo, ajudou a entender bem mais a matéria, não tem nada de que eu não tenha gostado de certa forma.”
IA 30: “Eu gostei de como o professor ensinou, usou o laboratório, o simulador e, principalmente, a lista de exercícios. Acho que a ideia de ensinar e cobrar uma lista depois melhor do que apenas deixar na

teoria. Aprendi mais quando resolvi atividades e com as aulas práticas (com exceção do jogo).”

IB 06 “Sim, consegui compreender o conteúdo, tirar minhas dúvidas, e se interessar pelas aulas”

IB 16 “Gostaria que os professores adquirissem esse método nas aulas.”

IB 26: “Gostei da didática da aula, gostei das atividades práticas. Acredito que poderia ter sido um pouco menos corrido para que assim pudéssemos ter tirados mais dúvidas com o Professor, da mesma forma sei que a culpa é nossa de conversamos bastante e se fizéssemos um pouco mais de silêncio teria sido melhor, mas contudo eu gostei.”

FA 05: “Gostei muito do jeito q o professor explicou algumas horas não entendia mais na prática conseguia entender através dos jogos e etc. E gostaria de ter mais experiência assim”

FA 12: “Gostei do *podcast* e da leitura, gostei das listas de atividades, não tenho nada contra ou algo do tipo, apenas gostei desse método de obter atenção dos alunos.”

FA 19: “De maneira geral, achei o projeto muito interessante porque tivemos a oportunidade de conhecer outros métodos de ensino o que facilitou minha aprendizagem. Seria importante ter mais experiências assim já que essa oportunidade foi eficaz.”

Fonte: Elaborado pelos autores

4 CONCLUSÃO

Durante a execução do projeto, é válido ressaltar que houve aprendizado não apenas dos alunos, como também do estagiário. É possível dizer que o “ser docente” foi aprimorado durante esse processo. Afirma-se isso dada à compreensão não apenas em como utilizar as metodologias, mas em quais momentos fazer uso delas. Muito desse processo acaba sendo ditado pelo ritmo dos estudantes em aceitar o que está sendo proposto, tanto no ponto de vista emocional como também quanto à aprendizagem. Por isso é relevante sempre ter atenção quanto ao retorno dos alunos durante as aulas. Nesse caso, as turmas do curso técnico em Informática mostraram-

se muito mais abertas e determinadas a aprender com uma metodologia diferenciada, talvez seja por já estarem familiarizados com as metodologias de aprendizagem que colocam o aluno como protagonista nesse processo. No caso da turma de Florestas, foi necessário que o planejamento fosse alterado e a apresentação do conteúdo se desse de outra forma.

Mesmo assim, de modo geral os alunos viram o projeto como proveitoso, as metodologias tiveram o papel de chamar a atenção dos alunos. No Quadro 04 temos o aluno IA 04 que afirmou que, apesar da pouca afinidade com química, conseguiu aprender bastante com as diferentes metodologias. Além disso, os estudantes IA 23 e FA 12 afirmaram que não havia nada que ele não tinha gostado. Sem contar os discentes FA 05 e FA 19, que disseram que gostariam de ter mais oportunidades de estudar segundo aquelas metodologias em outras disciplinas.

Desse modo, com base no que foi apresentado é possível perceber que os discentes gostaram dos diferentes métodos aplicados. Onde eles tiveram acesso ao conhecimento de maneira interativa, criativa e divertida. As diferentes metodologias tiveram as suas peculiaridades proporcionando ao longo do processo diferentes experiências, positivas e negativas, que fazem parte do processo.

Por parte do acadêmico que teve a oportunidade de estagiar, o projeto foi muito importante para aumentar o repertório de diferentes técnicas de ensino, como também saber em que momento utilizar cada uma. Ressalta-se também a importância da gestão do ritmo das aulas, e de captar qual é o progresso da aprendizagem dos discentes, desde suas expressões faciais durante a exposição do conteúdo, quanto ao desenvolvimento dos mesmos durante as atividades. Conhecer as dificuldades dos outros e buscar cativá-los em uma disciplina que pode ser vista como “chata” e “tediosa” foi essencial para a formação do estagiário.

5 REFERÊNCIAS

ALVES, D. M.; CARNEIRO, R. S.; CARNEIRO, R. S. (2022). Gamificação No Ensino De Matemática: Uma Proposta Para O Uso De Jogos Digitais Nas Aulas Como Motivadores Da Aprendizagem. Revista Docência E Cibercultura, v. 6, n. 3, p. 146–164, 2022.

ALI, N., ANWER, M., & JAFFAR, A. Impact of Peer Tutoring on Learning of Students. *Journal for Studies in Management and Planning*, v. 1, n. 2, p. 60-66, 2015.

BARBOSA, A. R., JESUS, J. A. (2009). *A Utilização de Materiais Alternativos Em Experimentos Práticos de Química e Sua Relação com o Cotidiano*. 2009.

BARBOSA, C. P., LIMA, A.E., COSTA NETO, R., SANTOS, S. A utilização de jogos como metodologia de ensino da matemática: uma experiência com alunos do 6º ano do ensino fundamental. *ForScience*, v. 3, n. 1, p. 70-86, 2015.

BOTTENTUIT JUNIOR, J., COUTINHO, C. P. (2007). Podcast em Educação: um contributo para o estado da arte. In BARCA, A., PERALBO, M., PORTO, A., SILVA, B. D., ALMEIDA, L. *ACTAS DO IX CONGRESSO INTERNACIONAL GALEGO PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA*. Universidade da Coruña, p. 837-846.

BRASIL. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.

CACHAPUZ, A. F. Arte e ciência no ensino das ciências. *Interacções*, Portugal, 31, p. 95-106, 2014.

CAETANO, V. V. M., LEÃO, M. F. Metodologias Ativas Na QNESC (2011-2020): Um Olhar Para As Aulas De Química No Ensino Médio. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, v. 10, n. 2, maio-agosto, 2022.

CHAN-OLMSTED, S., WANG, R. (2020). Understanding podcast users: Consumption motives and behaviors. *New Media & Society*, 24, p. 684-704.

COSTA JÚNIOR, J. F., OLIVEIRA, C. C. de, SOUSA, F. F. de, SANTOS, K. T. dos, SILVA, M. I. da, GOMES, N. C., TORRES JÚNIOR, J. H., & AMORIM, T. F. de. (2023). Os novos papéis do professor na educação contemporânea. *Rebena - Revista Brasileira De Ensino E Aprendizagem*, 6, 124-149. Recuperado de <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/99>.

COSTA, R. R. O., MEDEIROS, S.M. de, MARTINS, J. C. A., MENEZES, R.M.P. de, ARAUJO, M. S. de. O uso da simulação no contexto da educação e formação em saúde e enfermagem: uma reflexão acadêmica. *Revista espaço para a saúde*, v. 16, n 1, p. 59-65, 2015.

DA SILVA, R. S., Novello, T. P. O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINAR MATEMÁTICA: recursos, percepções e desafios. *RELACult - Revista Latino-Americana De Estudos Em Cultura E Sociedade*, v. 6, n.4, 2020.

DA SILVA, I. de C. S., PRATES, T. da S., RIBEIRO, L. F. S. As Novas Tecnologias e aprendizagem: desafios enfrentados pelo professor na sala de aula. *Revista Em Debate*, v. 16, n. 15, p.107-123 2016.

DETERDING, S., DIXON, D., KHALED, R., & NACKE, L. E. (2011). Gamification: Toward a definition. CHI 2011. Vancouver, Canada, May 2011.

DOĞAN, F., YUCEL-TOY, B. Students' question asking process: a model based on the perceptions of elementary school students and teachers. *Asia Pacific Journal of Education*, 42, p.786 - 801, 2021.

DOMINGOS, A. A. Storytelling: Evolução, Novas Tecnologias e Mídia. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, Curitiba. 2009.

CASTRO, J.A. de. Evolução e Desigualdade na Educação Brasileira. *Educ. Soc. Campinas*, vol. 30, n. 108, p. 673-697, out. 2009.

FINI, M. I. Proposta Curricular do Estado de São Paulo Química - Ensino Médio. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, SP, Brasil, 2008.

FREIRE, E.P.A. Distinções Educativas entre Rádio e Podcast. *Revista de Ciências e Tecnologias de Informação e Comunicação*. Brasília, 18, p. 66-88 2012.

GUERREIRO, N.P., NUNES, E. de F.P. de A., GONZÁLEZ, A.D., MESAS, A.E. Perfil sociodemográfico, condições e cargas de trabalho de professores da rede estadual de ensino de um município da região sul do Brasil. *Trabalho, Educação e Saúde*, 14, p. 197-217, 2016.

JABEEN, F., AFZAL, M. Effect of simulated chemistry practicals on students' performance at secondary school level. *Journal of Education and Educational Development*, v. 7, n. 1, p. 119-139, 2020.

KARIBEERAN, S., MOHANTY, S. Emotional Intelligence Among Adolescents. *Humanities and Social Sciences*, v. 7, n. 3, p 121-124, 2019.

KNIGHT, J., BRAME, C. (2018). Peer Instruction. *CBE Life Sciences Education*, 17. 2018.

LEITE, B.S. Podcasts para o ensino de Química. *Química Nova na Escola*. São Paulo - SP. v. 45, n. 2, p. 101-108. 2023.

LWIN, S. Narrativity and creativity in oral storytelling: Co-constructing a story with the audience. *Language and Literature*, 26, p. 34-53. 2017.

MORAN, J. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. Porto Alegre, editora Penso, 2015.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem profunda. Porto Alegre, editora Penso. 2018.

SILVA, I.N. da, SILVA, K.C.N. da, LOTTHAMMER, K.S., SILVA, J. B. da, BILESSI-MO, S.M.S. Inclusão digital em escolas públicas através de tecnologias inovadoras de baixo custo no ensino de disciplinas STEM. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, V. 15, n. 2. 2017.

NASCIMENTO, A. K. da C., BADUY, R. S. Simulação, oficina e roda de conversa: estratégias de aprendizagem ativa na saúde. *Educação em Debate*, Fortaleza, v. 43, n. 84, jan./abr 2021.

OLAKANMI, E. The effects of a web-based computer simulation on students' conceptual understanding of rate of reaction and attitude towards chemistry. *Journal of Baltic Science Education*, v. 14, n.5, p. 627-640. 2015