

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT16.014

DESAFIOS DO ENSINO REMOTO: USO DA INTERDISCIPLINARIDADE E JOGOS DIDÁTICOS NA CONSTRUÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA

ALEX SANDRO NASCIMENTO DA SILVA FILHO

Doutorando em Química pelo Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, alex-ssilva1@hotmail.com;

MAGADÃ MARINHO ROCHA DE LIRA

Doutora em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, magada.lira@vitoria.ifpe.edu.br.

RESUMO

A aplicação do ensino motivador tem se encontrado limitado pelas abordagens de ensino mais padronizadas, que envolvem aulas expositivas e práticas focadas no individualismo. Logo, diferentes abordagens de ensino que buscam contemplar a autonomia dos alunos e contextualização do ensino foram idealizadas. Na pandemia, a motivação dos alunos foi alvo de debate, sendo um dos fatores da qualidade do ensino, por isso, o trabalho objetiva identificar a participação ativa do aluno como parâmetro na construção do ensino de química. Diante disso, o trabalho descreve a utilização de aula com enfoque da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), junto com o recurso de jogos didáticos, a fim de identificar a sua aplicabilidade, relatando suas vantagens e dificuldades na execução. A pesquisa é descrita como qualitativa, com dois momentos síncronos, sendo o primeiro uma aula expositiva dialogada com o tema matérias e suas propriedades, trabalhando conceitos de atomicidade, moléculas e tipo de ligação. Enquanto a segunda, foi o uso do jogo digital desenvolvido, o *Guardians of Reality* na plataforma *PowerPoint*. O jogo simula a história de uma guerreira que precisa combater o mago Klaus. Para vencê-lo, é preciso realizar resolução de questões de químicas e desafios de lógica e escolha. O jogo foi aplicado com a turma dividida em dois grupos. Cada grupo teve 30 minutos para avançar nas fases do jogo, utilizando a transmissão da tela do computador para discutir e escolher as opções por meio de

plataformas de bate-papo. A análise dos resultados mostrou que a aula expositiva forneceu o conhecimento prévio para as respostas dos alunos e o jogo trouxe a participação ativa do aluno. Por fim, verifica que na aplicação do jogo, houve dinamismo e cooperação simultânea dos estudantes, mesmo que estes estivessem a distância e durante o período da pandemia

Palavras-chave: Ensino remoto, Jogos didáticos, CTSA

INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, na província de Hubei, em Wuhan, China foi registrado vários casos de pneumonia hospitalizado por conta da cepa viral semelhante a classe coronavírus (CoV), SARS-CoV e MERS-CoV. Os primeiros relatos de que o vírus causa síndrome respiratória aguda grave (SARS), fez a sua nomenclatura passar a ser SARS-CoV2. O vírus por ser altamente transmissível, espalhou-se pelas regiões do planeta, sendo em março de 2020 classificado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como pandemia (OPAS; 2023; GRAF, 2020). O acontecimento causou danos expressivos na sociedade, sendo uma delas as políticas educacionais. Dados da Organização das Nações Unidas para a Educação (UNESCO) relatou que março de 2020 a fevereiro 2021 os países Chile, Argentina e México tiveram suas escolas com mais dias suspensos, sendo respectivamente, 199, 180, 173 dias (BRASIL, 2021).

No Brasil, a publicação da Medida Provisória n. 934 (BRASIL, 2020), estabeleceu normas sobre o ano letivo da educação básica e do ensino superior decorrentes das medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública. Essas medidas resultaram em mudanças que foram detalhadas no censo escolar de 2020 do ministério da educação através do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Durante a pandemia, das 168.739 mil (94%) escolas participantes do censo, 167.586 mil tiveram suspensão das atividades presenciais de ensino-aprendizagem em 2020. Em que 160.623 mil adotaram estratégias não presenciais de ensino, que duraram em média de 241,65 dias, pois em dezembro de 2020 houve um maior índice de volta das atividades presenciais (BRASIL, 2021).

No período, várias estratégias foram adotadas para continuação das atividades escolares, entre elas, a disponibilização de materiais de ensino-aprendizagem impressos e online, desenvolvimento de avaliações e testes, como atendimentos virtuais. Em relação a ferramentas, sites e aplicativos de videoconferências foram as formas mais abrangentes de medida, tendo, respectivamente 90,11% e 84,34% das escolas estaduais e municipais adotando (BRASIL, 2021). O modelo adotado nas escolas durante a pandemia é denominado como ensino remoto, que diferente do ensino à distância (EAD) não apresenta equipe multiprofissional, ambiente virtual de aprendizagem (AVA) e recurso para ofertar conteúdos e atividade pedagógicas (RONDINI, PEDRO, DUARTE, 2020).

O ensino remoto, síncronos ou assíncronos, por ser a principal alternativa as instituições educacionais, fez os professores atuarem com baixa disponibilização de equipamentos e subsídio de internet em domicílio, estando abaixo dos 50% (BRASIL, 2021). Além disso, os desafios socioeconômicos dos alunos tornaram a aplicação dessa medida mais desafiadora. Isso facilitou que as aulas ministradas tivessem a mesma abordagem de ensino dadas presencialmente, pois partiam da filmagem de em um quadro branco ou de uma apresentação em PowerPoint (QUEIROZ-NETO *et al*, 2022). Todavia com empecilho da falta de um ambiente escolar formal para o ensino.

Outrossim, na passagem para o ensino remoto, a avaliação do aluno foi afetada, mediante ao possível comportamento de “colar” durante uma atividade ou teste. Como a maioria das instituições e professores trabalham com modelos quantitativos (QUEIROZ-NETO *et al*, 2022), bastante vinculadas a abordagens padronizadas, houve a necessidade do uso de funções diagnósticas, descritivas e processuais mais abertas a avaliação (BATISTA *et al*, 2007). Nesse sentido, o artigo apresenta uma avaliação formativa (qualitativa).

A avaliação formativa ajusta com às necessidades objetivas de aprendizagem dos alunos e serviço das orientações (BATISTA *et al*, 2007) e visam aprendizagem autônomas dos alunos, ou seja, focada no processo de ensino-aprendizagem e assumindo o caráter apenas pedagógico (ARRUDA, NASCIMENTO, 2021; BATISTA *et al*, 2007). Dessa forma, a abordagem torna um fator importante na avaliação, já que fornece meios avaliativos voltados a um aluno ativo no ensino.

O ensino de química é naturalmente um desafio, pois a disciplina tem suas práticas docentes com abordagens de ensino mais padronizadas, exclusivamente verbalista, em que a transmissão dos conteúdos é focada na memorização e reprodutibilidade do aluno, limitando sua participação (LIMA, 2012). Segundo Gil-Pérez (1996a), esses processos desconsideram a construção de hipótese e coerência do conhecimento, reduzindo a autonomia e vivência dos estudantes na aprendizagem. Além disso, por ser uma área do conhecimento vinculada a experimentos, sua aprendizagem necessita do ensino em laboratório. Na qual, para Gil-Pérez (1996b) as atividades em laboratório não devem ser roteirizadas, e devem ter problemática abertas e orientação socioconstrutivista (OLIVEIRA, HARTWIG, FERREIRA, 2010).

Atualmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) integrou os conteúdos das disciplinas de química, física e biologia como área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, em que foi organizada em duas unidades temáticas para o

ensino médio, “Matéria e Energia” e “Terra e universo” (BRASIL, 2017). A versão final do BNCC reforça a ação interdisciplinar, mas não fornece o processo e metodologia, necessária para a articulação entre os eixos disciplinares, discutidas por Fazenda (1979) e Morin (2005). Apesar da implementação ser obrigatória até 2022, as ideias de ensino interdisciplinar esteve presente durante o ensino remoto (DUTRA E SILVA, 2022). Na busca de construir o ensino de química durante a pandemia, foi avaliado as abordagens classificadas por Mizukami (1986).

Mizukami (1986) classificou as abordagens de ensino-aprendizagem por meio da característica do sujeito, objeto e interação sujeito-objeto, sendo elas: abordagem tradicional, abordagem comportamentalista, abordagem humanista, abordagem cognitivista e abordagem sociocultural (SANTOS, 2005). Partindo do fato que a abordagem construtivista e sociocultural na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), diferente da abordagem tradicional, fornecem ao aluno elementos que envolvem a atividade e criticidade. Assim, o artigo constrói o ensino de química com essas abordagens, visando a motivação (participação) dos alunos e a identificação de quais são os fatores que a contribuem.

A abordagem cognitivista de ensino de ciências na epistemologia genética de Piaget, conhecida como construtivismo, não considera o conhecimento apenas como estímulos externos, como é descrito no behaviorismo. No modelo, o conhecimento é transformado na interação sujeito e o meio, em que os estímulos externos não refletem em conhecimento, mas interpretados pelo sujeito (LEFRANÇOIS, 2008). Assim, a atividade do indivíduo parte de funções invariantes, a assimilação e acomodação. Na qual, a última refere-se à modificação dos conhecimentos prévios para compreender as informações fornecidas. Logo, os esquemas cognitivos são desconstruídos de forma contínua, devido ao conflito e a busca do equilíbrio, resultando em estruturas mentais mais refinadas (TREVISO, ALMEIDA, 2014).

O construtivismo piagetiano revelou muitas implicações pedagógicas, entre elas, o desequilíbrio de uma atividade, em que segundo Piaget (1978), deve apresentar no ponto de partida um conhecimento familiar e ponto de chegada desafiador e desconhecido para o aluno. A atividade resulta também em elemento de descoberta, pois dar liberdade ao estudante, mesmo que resulte em erros conceituais (MENDES, 2002). Assim, as diferentes etapas e áreas da educação percebe-se a necessidade de que os alunos obtenham habilidades e estratégias que lhes proporcionem a apreensão, por si mesmos, de novos conhecimentos. Além de descrever

a ênfase no trabalho em equipe e nos jogos, pois são estratégias didáticas de troca sujeito-meio e investigação.

A função dos jogos na educação teve início com Froebel (1899), que propôs o jogo como mediador no processo de autoconhecimento. Porém apenas com Piaget (1978), o jogo é descrito como contribuinte no desenvolvimento intelectual das crianças, sendo sua introdução não formadora de conceitos. Na qual classificou em jogos de exercício, simbólico e com regras. Dessa forma, os jogos no ensino devem ser controlados para permitir uma aprendizagem, e devem apresentar uma função lúdica e educativa (KISHIMOTO, 1998). Cunha (2012) define a diferença entre os jogos em educativos e didáticos. A modalidade didática parte de uma abordagem conceitual e pedagógica, enquanto os jogos educativos “envolve ações ativas e dinâmicas, permitindo amplas ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante”. Vale ressaltar que os estudantes tenham conhecimento breve dos assuntos ou tema apresentado e no jogo o professor torna um mediador da atividade, sendo o condutor e orientador do processo. Enquanto os estudantes devem resolver os desafios que envolvem os temas científicos apresentados (CUNHA, 2012).

Em relação a perspectiva CTSA, essa derivou dos agravamentos de problemas ambientais pós-segunda guerra, tomando foco nas questões éticas e a qualidade de vida da sociedade industrializada (PÉREZ, 2012). Assim, o ensino de ciência e tecnologia está voltada a formação cidadã crítica, ultrapassando os conceitos convencionais positivistas e submissão da ciência ao mercado (KRASILCHIK, 1987; PINHEIRO, 2005). A sua proposta curricular apresenta conteúdos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos da ciência e tecnologia, tendo como objetivo a aquisição de conhecimento, utilização de habilidades e desenvolvimento de valores (BYBEE, 1987; LÓPEZ e CERZO, 1996; SANTOS e MORTIMER, 2002). Vale ressaltar que na estrutura conceitual do CTSA tem o processo investigativo, tendo os alunos uma participação ativa, já que a obtenção de informação, solução de problemas e tomada de decisão está presente no processo.

O CTSA implica em mudança da ênfase curricular, que respalda em compreensões mais abrangente e interdisciplina da natureza da ciência, tecnologia, sociedade. A perspectiva contextualiza a ciência com teorias com caráter provisório e ausente de neutralidade. Rosenthal (1989) descreveu a ideia em aspectos, sendo eles: filosófico, sociológico, histórico, político, econômico e humanista (SANTOS e MORTIMER, 2002). A tecnologia, por sua vez, deixa de ser lida como um *status* resultante ou

inferior do conceito científico. Vargas (1994) a define como um conjunto de atividades humanas, associadas a sistemas de símbolos, instrumentos e máquinas por meio de conhecimento sistematizado (RICARDO, 2007), descrevendo sua real epistemologia. Por fim, a sociedade seriam descritos como “temas geradores”, originados de situações presente e existencial, por meio da elucidação do indivíduo através do diálogo, que parte de situações locais, regionais, nacionais ou planetária (FREIRE, 1996, 1997; TOWSE, 1986; BYBEE, 1987; SANTOS e MORTIMER, 2002).

No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Federal n. 9.394), propõe a cidadania como ação básica no art. 35: a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico (BRASIL, 1996). Além disso, Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) são baseadas com a perspectiva CTSA, quanto a contextualização e interdisciplinaridade (BRASIL, 2002).

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (CODAI) da UFRPE, na turma do 2º ano do ensino médio com 19 alunos. Foram realizados dois encontros síncronos foram avaliados, em que a motivação dos alunos e identificação de quais são os fatores que a contribuem. Por ser de cunho qualitativo, os parâmetros avaliativos partem das definições de Mizukami (1986) no elemento dos alunos nas ação das abordagens piagetiano e socicultural. A aula foi via videochamada na plataforma do *Google Meet*. Também foram desenvolvidos dois questionários elaborados no *Google Forms* e um e jogo didático através do software *PowerPoint* da Microsoft.

Para a aula, foi construído um plano de aula, com tema “matéria e suas propriedades”. Na qual foi dividida em dois momentos, o primeiro foi a aula expositiva dialogada com perspectiva CTSA e aplicação do questionário, enquanto a segunda aborda o ensino cognitivo, tendo como estratégia o jogo didático.

QUESTIONÁRIO

Inicialmente realizou um questionário que revelava a quantidade e qualidades de recursos que os estudantes possuíam para realização do plano de aula, sendo

as principais, a formação de grupos e a transmissão do jogo didático. As respostas permitiram a construção de aspectos que organizaram a forma de realizar a intervenção. A seguir será descrito as perguntas realizadas, que foi classificada em múltipla escolha, caixa de seleção ou aberta. O formulário (quadro 1) totalizou sete questões, foi desenvolvido no *Google Forms*.

Quadro 1: Formulário base para a formulação da metodologia de trabalho

	Pergunta realizada	Tipo de pergunta
1	Qual aparelho eletrônico que você e sua família possui?	Caixa de seleção
2	Caso tenha computador, qual o sistema operacional?	Aberta
3	Você tem o pacote Office no computador?	Múltipla escolha
4	Caso tenha celular, qual o sistema operacional?	Aberta
5	Seu celular ou tablet tem os recursos mínimos para rodar os aplicativos Powerpoint ou Kahoot?	Múltipla escolha
6	Se o motivo for armazenamento, existe algum aplicativo que possa ser excluído para poder baixar o Kahoot ou Powerpoint?	Múltipla escolha
7	Como você avalia a internet da sua casa?	Múltipla escolha

Fonte - Autor

O segundo questionário foi uma situação-problema (figura 1). O problema avalia como as equipes de alunos descrevem os temas sensíveis, de forma que abranja a questões sociais, tecnológicas e científicas, utilizando das descrições dos níveis de conhecimento (macroscópico, microscópico e simbólico). A ideia do problema é que os grupos selecionem um dos temas, e apresente a definição, indústria, química e problemas. Essa etapa foi realizada duas vezes, uma antes da aplicação da aula e outra depois da aula expositiva.

Figura 1 - Problemática desenvolvida para as equipes

As diferentes matérias-primas utilizadas pelas indústrias são transformadas em produtos para mercado de consumo e bens. Porém desse processo encontra diversas substâncias que podem causar risco ao ambiente e aos seres. Sabendo desses riscos, descreva os cuidados tomados a essas substâncias a seguir e quais problemas que esses causam quando presentes em grande proporção



Fonte - Autor.

AULA EXPOSITIVA-DIALOGADA

O modelo CTSA foi abordado para contextualizar o conteúdo químico com o cotidiano. O tema da aula foi “A matéria e suas propriedades”. O tema trabalhou os conceitos de atomicidade, moléculas e tipos de ligação. Desses conteúdos, apenas os modelos atômicos e tabela periódica foram ensinados antes da aplicação do plano (figura 2). Foram apresentados a relação dos fogos de artifício, reflexo do espelho e ligas metálicas relacionando com a utilidade e fenômeno ou substância presente.

Figura 2 - Algumas lâminas do slide apresentado na aula

The figure shows four educational slides:

- Slide 1:** Evolution of atomic models from a solid sphere to Bohr's model and the quantum mechanical model. Text: "O conceito de átomo ser a unidade básica da matéria é desde do período dos filósofos da antiga Grécia, porém apenas com os conceitos de proporções da massas no século XIX que essa teoria teve aprovação da comunidade científica. Com passar do tempo os modelos foram mudando. Isso porque o entendimento maior da matéria fez compreender que este é constituído de elétrons, prótons e nêutrons".
- Slide 2:** "A diferença de eletronegatividade determina o tipo de ligação". Shows the periodic table with electronegativity trends. Legend: "São bastante eletronegativos (Procura ganhar elétrons)" and "São pouco eletronegativos (Procura perder elétrons)".
- Slide 3:** "Tipos de ligações". Legend: "Elementos bastante eletronegativos" (red), "Elementos pouco eletronegativos" (blue). Types: "Ligação covalente", "Ligação iônica", "Ligação metálica".
- Slide 4:** "Presença na inorgânica". Shows applications: "Sal de cozinha" (NaCl e Na_2CO_3), "Fertilizantes" (N, NaNO_3), "Espelho" (AgNO_3 , CaCO_3), "Creme dental" (N), and "Fogos de artifício" (Fe, Sr, Ba, Cu).

Fonte - Autor

JOGO DIDÁTICO

O jogo desenvolvido com nome de *Guardians of Reality* (figura 3), simula uma história alternativa em que uma guerreira para salvar sua realidade precisa combater o mago Klaus, o manipulador de mentes e matéria. Contudo para vencê-lo, é preciso enfrentar inimigos secundários, que apenas são combatidos através da resolução de questões e outros desafios. As questões de química partiram de provas e exercícios disponibilizadas na internet ou autorais, tendo suas dificuldades aumentada no avanço dos estágios do jogo.

A aplicação do jogo depende do número de grupos formados. Em uma aula presencial todas as equipes poderiam realizar as atividades ao mesmo momento, todavia devido ao ensino remoto essas atribuições não puderam ser trabalhadas. Então foi desenvolvido encontros via *Google Meet* por equipe dando direito de 30 min a 1h para resolverem os problemas presentes. Porém esse tempo pode ser alterado, pelas necessidades do professor.

Figura 3 - Estágios do jogo Guardians of Reality



Fonte - Autor

O jogo foi dividido em equipes, para trabalhar o contexto da cooperação. As equipes formadas durante a atividade da situação-problema foram reaproveitadas para aplicação do jogo. O *Guardians of Reality* apresenta reforçadores e punições na jogatina, logo, através da escolha dos alunos a um atraso ou avanço na história desenvolvida. Além da mecânica desenvolvida no jogo é aplicado um sistema de pontuação adicional (quadro 2), para que haja um competitividade na aplicação do jogo.

Quadro 2: Características do *Guardians of Reality*

Pergunta

(UFJF-MG) - Associe as afirmações a seus respectivos responsáveis:

I- O átomo não é indivisível e a matéria possui propriedades elétricas (1897).
 II- O átomo é formado por duas regiões denominadas núcleo e eletrosfera (1911)
 III- O átomo é uma esfera maciça (1808).

I – Dalton; II – Rutherford; III - Dalton

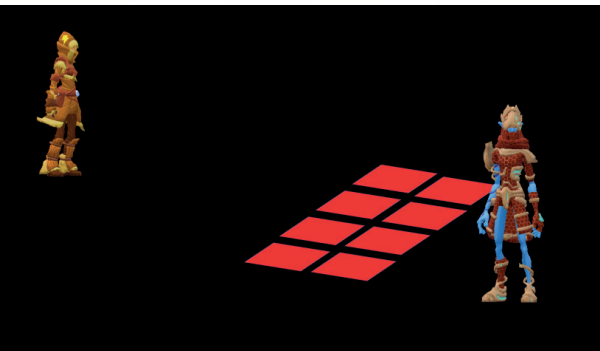
I – Thomson; II - Dalton; III - Rutherford

I – Thomson; II – Rutherford; III - Dalton

I – Rutherford; II – Dalton; III - Thomson


Etapa em que é apresentado ao jogador uma pergunta científica de múltipla escolha. Caso aplicado sistema de pontuação, essa pode variar de 1 a 5 pontos.

Pergunta



Momento em que o jogador deve escolher uma das opções para prosseguir a história e golpear o inimigo. Caso aplicado sistema de pontuação, cada erro resulta na perda de 0,5 pontos

Pergunta



8 6 3 6 1 4

Um número correto e no lugar certo

Um número correto mas no lugar errado

Adivinhe o Código

2 0 6

Dois números corretos, mas no lugar errado

7 0 8

Nenhum desses números

9 8 2

Um número correto

0

1

2

3

4

5

6

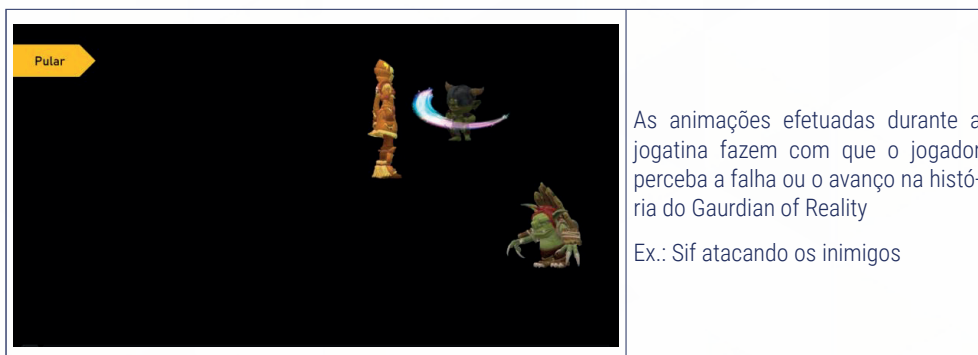
7

8

9

Fase especial da jogatina, em que busca resolver charadas apresentadas e enigmas. Caso aplicado sistema de pontuação:
 (1 m = 10 p / 2 m = 8 p)
 (3 m = 6 p / 4 m = 4 p)
 (5 m = 2 p / 6 - ∞ m = 0 p)
 (m = -minutos e p = pontos)

Pergunta



Fonte – Autor

Os pontos criados estiveram relacionados com o mecanismo do jogo, ou seja, ela foi definida através da maneira em que foi trabalhada a fase do jogo. Como o game apresenta três formas distintas de estratégias para o avanço da história, pode-se classificar essa divisão em tipo questões, one chance e labaritinto temporal. Com essa categorização as pontuações foram definidas. As questões tiveram suas pontuações variadas de 1 a 5, isso porque é levado em conta a dificuldade de sua resolução. O one chance é uma etapa em que o jogador apenas pode avançar para próxima fase se escolher o quadrado correto, em algumas o acerto pode levar a uma pergunta. Enquanto o labirinto temporal é uma fase que o tempo de resolução do enigma é transformado em pontos, quanto maior o tempo de resolução menor é o valor.

Todas as estratégias apresentam um sistema de punição, ou seja, quando selecionada a opção incorreta, essa pode levar para caminhos diferentes ou o reinício da fase. Vale ressaltar que as animações (golpes) presentes na jogatina são efetuados através dos acertos e erros do jogador nas fases de one chance e perguntas. Além disso, os recursos que os estudantes devem ter para conseguir passar das fases é ilimitado, assim a autonomia deles é trabalhada no processo na busca das respostas. O professor pode trazer os materiais de consulta que tem confiança para que os alunos obtenham a resolução, como também auxiliar na atividade, permitir dar dicas aos grupos ou respostas as perguntas, mas de forma limitada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

QUESTIONÁRIO

As perguntas 1 até 6 baseou nos recursos de hardware dos estudantes, essas são bases para medir a capacidade dos aparelhos para efetuar a instalações de aplicativos e programas necessários para intervenção. Em suma todos os alunos que responderam as questões apresentavam celulares, enquanto seis desses também possuíam computador com sistema operacional Windows. Em relação aos celulares todos apresentavam smartphones, sendo 13 Android e 3 IOS. Quando perguntado em relação aos aplicativos (5 e 6) percebeu que 14 alunos possuíam os recursos mínimos de instalação, seja os aplicativos Kahoot ou Powerpoint. Apenas 2 desses estudantes não tinham recursos e possibilidade de instalação. Quanto a velocidade e estabilidade do provedor da internet apenas 1 descreveu como ruim, outros 9 consideraram razoável e 7 de boa qualidade. Os dados mostraram que 87,5% dos discentes estavam propícios a instalação dos aplicativos.

Apesar do Kahoot ser um aplicativo mais leve, o sistema que os desenvolvedores criaram baseia na transmissão da pergunta e resolução do questionário no aplicativo. Ou seja, a dinâmica proposta é o seguinte, na tela do professor está a pergunta, sendo necessário a transmissão, enquanto a dos estudantes estão presentes apenas as alternativas da questão. Inicialmente parece sugestivo administrar o aplicativo durante a pandemia, pois como há sites e programas de videoconferência, é possível o professor transmitir a tela. Porém deve levar em conta os alunos, principalmente aqueles que apresentam apenas celulares, isso porque diferente do computador, poucos executam multitarefas simultaneamente. Dessa forma para que os discentes pudessem responder o quiz, deveriam realizar a transição dos aplicativos de videoconferência e Kahoot para todas as perguntas apresentadas.

Partindo dessa análise, optou por desenvolver um jogo independente através do programa Powerpoint. Nesse caso, os estudantes poderiam responder tranquilamente as questões, sem que haja essas transições. Contudo, percebe que a distribuição do jogo não desenvolve ativamente os alunos, assim a transmissão é o recurso mais eficiente de trabalho, pois torna o processo mais participativo. Informalmente foi perguntado a necessidade de formação de grupos, permitindo um maior controle e competitividade na jogatina, a turma concordou nesse quesito. Então foi desenvolvido um novo formulário, em que pergunta o número de alunos

por transmissão e o tempo necessário para atividade. Os resultados mostraram que a turma prefere dividir em 2 grupos, com tempo de 25 e 30 minutos.

AULA EXPOSITIVA-DIALOGADA

O plano de aula tinha o objetivo de ensinar os conteúdos de ligação química em 21 lâminas, todavia devido ao limite de 1 hora de aula, foi necessário desconsiderar três dessas lâminas. A intervenção dos alunos durante aula foi apresentada naturalmente, mas apenas quando eram direcionadas perguntas, dessa forma a iniciativa não foi mediada pelos alunos. Contudo, nas participações eram levantas interpretações e dúvidas aos conceitos abordados.

Apesar da contextualização do conteúdo científico com abordagens sociais e tecnologias através de figuras na apresentação, alguns momentos da aula, resultava no maior abstracionismo. Esse foi o caso ao associar a eletronegatividade dos elementos presentes com a tabela periódica com tipos diferentes de ligações químicas. Isso porque, os alunos entram em conflito com o tema, mas não associam a algo familiar, já que a ausência no discurso ou imagem associativos e analogias descritivas. No último caso, é necessário que o professor pontue as diferenças no uso de metáforas, para poder utilizar em aula (MAFRA, 2008)

Na maioria dos momentos os alunos descrevem compreender o assunto, mesmo quando não ocorre a participação em temas abstratos. Contudo, para avaliar essa facilidade, a situação-problema foi construída. No início da aula, poucos alunos forneceram respostas a um dos temas, apresentando dificuldades em descrever as respostas. Esse levantamento se deve a eles não terem uma noção sobre os conceitos químicos e sociais discutidos. Porém, após aplicação da aula, verificou que os dois grupos formados trouxeram soluções ao tema "metais pesados" e "gases poluentes" com contextualização (quadro 3), mas vale ressaltar que os dados foram obtidos no limite de 7 dias.

A equipe 1 ficou com tema dos gases poluentes, enquanto equipe 2 metais pesados. Os resultados das equipes são ilustrados no quadro abaixo. Observa que a equipe 2 apresenta uma argumentação mais bem elaborada, conseguindo associar o tema metais pesados aos problemas causadas a saúde humana, enquanto o outro grupo descreve a poluição de forma generalizada, não descreve o tema selecionado. Além disso, a equipe 2 especifica alguns elementos químicos que são caracterizados como metais pesados. Dessa forma pode perceber que um grupo

descreve com uma abordagem CTSA, enquanto o outro apesar de não ter errado a forma de abordar a temática, não trouxe a questão tópicos como definição e química, além de generalizar a questão industrial

Quadro 3: Respostas das equipes em relação ao tema proposto

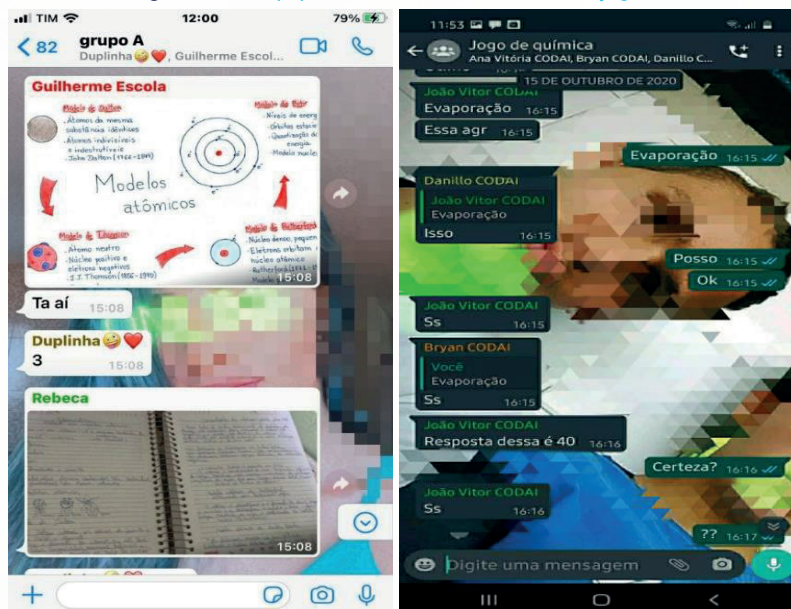
E Q U I P E 1	Definição	
	Indústria	"Durante os processos produtivos desenvolvidos, a indústria emite uma série de resíduos, alguns tóxicos e outros não. Quando não são bem geridos, causam danos ao meio ambiente e à saúde das pessoas."
	Química	
	Problemas	"A emissão de gases tóxicos é responsável pela poluição do ar que, quando inalado, pode motivar o surgimento de problemas respiratórios e alergias"
E Q U I P E 2	Definição	"Metais pesados são metais quimicamente e altamente reativos e bioacumulativo, ou seja, o organismo não é capaz de eliminá-los. São definidos como um grupo de elementos situados entre o cobre e o chumbo na tabela periódica."
	Indústria	"Sabe o que computadores, impressoras, scanners, telefones e celulares têm em comum? Além de serem úteis para a sociedade atual, todos esses aparelhos possuem metais pesados em sua composição ..."
	Química	"O mercúrio, metal pesado que deteriora o sistema nervoso, causa perturbações motoras e sensitivas, tremores e demência, está presente em televisores de tubo, monitores, pilhas e baterias, lâmpadas e no computador..."
	Problemas	"Bilhões de toneladas de metais pesados são emitidos anualmente por chaminés e esgotos das indústrias. Tais elementos são nocivos aos seres vivos e atingem a hidrosfera, poluindo rios, lagos e mares ... e pode contaminar o ar e também os alimentos causando problemas de saúde com o passar dos anos, que se manifestam através do surgimento de sintomas como náuseas, por exemplo."

Fonte - Autor

Por conta da disponibilidade, cada equipe tinha o direito de 30 minutos para desfrutar do game e ambas poderiam utilizar de qualquer material para solucionar os desafios apresentados. Antes de iniciar foi descrito as regras e sugerido que as equipes comunicassem através alguma plataforma, seja o próprio Goggle Meet ou

outra. A duas equipes utilizaram do Whatsapp como aplicativo para compartilhar as ideias que tinham ao grupo.

Figura 4 - As equipes se comunicando durante a jogatina



Fonte - Autor

Na figura 4 é apresentado alguns dos diálogos entre os estudantes de cada equipe em determinada questão apresentada no jogo, na esquerda encontra o compartilhamento de imagens sobre os modelos atômicos, enquanto na direita a confirmação do grupo sobre o palpite da aluna. Em relação aos resultados da competição nenhum das equipes conseguiram finalizar o jogo, no entanto se dedicaram a obter acertos. Ambas sabiam que os erros poderiam causar a reinício da fase, dessa forma houve cautela na escolha das alternativas. Além disso, após o término da jogatina foi calculado a pontuação dos grupos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados foram satisfatórios, a análise dos dados mostram que os alunos tiveram momentos de motivação e criticidade. O plano desenvolvido foi adequado,

pois a aplicação e reprodução do jogo não trouxe custos de hardwares para os alunos, reduzindo uma das preocupações do período do ensino remoto.

A aula expositiva considerou a perspectiva CTSA, com temas contextualizados que envolvem diretamente a realidade do aluno. Os resultados trazem que a participação na aula dos estudantes foi inferior ao jogo, mas seu conteúdo foi exploratório para a próxima etapas do plano, a situação-problema e jogo didático, pois serviu como material de apoio. A situação-problema, permitiu uma autonomia aos alunos, pois a construção das respostas partiu da seleção de trechos que adequasse aos aspectos: definição, indústria, química e problemas. Apesar das respostas não serem autorais, a busca demonstra a ação crítica dos alunos. Por fim, o jogo com finalidade de quiz, trouxe o conflito descrito por Piaget, dando liberdade na resolução dos alunos.

Em relação ao *Guardians of Reality*, o jogo trouxe competitividade, cooperação e trabalho cognitivos de forma simultânea, dialogando com a literatura sobre jogos didáticos dedicados ao ensino médio. Quanto a avaliação formativa, ela se adequou com as abordagens selecionadas, em que todos os parâmetros foram trabalhados pelos alunos. Os resultados mostram-se positivos para a aplicações dessa estratégia no ensino remoto e identifica que o jogo foi o recurso adequado para motivar os alunos em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, R.; NASCIMENTO, R. Estratégias de ensino remoto durante a pandemia de COVID-19: um estudo de caso no 5º ano do Ensino Fundamental. **Revista Thema**, Pelotas, v. 20, p. 37–54, 2021. DOI: 10.15536/thema.V20.Especial.2021.37-54.1851. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1851>. Acesso em set. 2023.

BATISTA, A.; SILVA, C.; BREGUNCI, M.; VAL, M.; CASTANHEIRA, M.; MONTEIRO, S.; FRADE, I. Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: alfabetização e linguagem: formação de professores. **Ed: Rev. e ampl.** Incluindo Saeb/Prova Brasil matriz de referência. Brasília: MEC/SEB, 2007. (Fascículo 2: Alfabetização e letramento: questões sobre avaliação

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20/12/1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Curricular Comum: documento preliminar. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em maio 2023

BRASIL. **Medida Provisória** n. 934, de 1º de abril de 2020. Estabelece normas excepcionais sobre o ano letivo da educação básica e do ensino superior decorrentes das medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de que trata a Lei n. 13.979, de 6 de fevereiro de 2020. Brasília: Presidência da República, 2020

BRASIL. Resposta educacional à pandemia de covid-19 no brasil. Resumo Técnico: **Censo Escolar da Educação Básica 2020**. Brasília, DF: Inep, 2021.

BYBEE, R. W. Science education and the science-technology-society (STS) theme. **Science Education**, v. 71, n. 5, p.667-683. 1987.

CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. Química Nova na Escola, **São Paulo: SBQ**, v.34, n.2, p. 92-98, 2012.

DUTRA E SILVA, A.; DUTRA E SILVA, M. F. G.; ARGÔLO, E. D.; SOUZA, E. D. de; GARCIA, F. F.; GOMES, K. N. A. do E. S.; QUARESMA, W. M. G.

INTERDISCIPLINARIDADE E ENSINO REMOTO: OS DESAFIOS DA APRENDIZAGEM EM ENGENHARIA NO DISTANCIAMENTO SOCIAL. **Anais do Seminário de Atualização de Práticas Docentes, [S. l.]**, v. 2, n. 2, 2022. Disponível em: <http://>

anais.unievangelica.edu.br/index.php/praticasdocentes/article/view/5715. Acesso em: 4 set. 2023.

FAZENDA, Ivani Catarina. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia. São Paulo: Loyola, 1979.

FERREIRA, L.; HARTWIG, D.; OLIVEIRA, R. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA Vol. 32, N° 2, 2010.

FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. **Ed.: Paz e Terra**. Rio de Janeiro, 1986.

FROEBEL, F. Education by development: the second part of the pedagogics of the kindergarten. **Ed: W.T. Harris:** Trad de Josephine Jarvis: New York: D. Appleton, v. 44, 1899.

GRÄF, T. Diversidade dos coronavírus, origem e evolução do SARS-COV-2. In: BARRAL-NETTO, M.; BARRETO, M.; PINTO JUNIOR, E.; ARAGÃO, E. (org.). Construção de conhecimento no curso da pandemia de COVID-19: aspectos biomédicos, clínico-assistenciais, epidemiológicos e sociais. **Salvador: Edufba**, v. 1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.9771/9786556300443.001>

KISHIMOTO, T. Froebel e a concepção de jogo infantil. **São Paulo: Cortez Editora**, 1996.

KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. **São Paulo: EDUSP**, 1987

LEFRANÇOIS, G. Teorias da Aprendizagem. 1° ed. STAMFORD: **CENGAGE CTP**, 2008.

LIMA, J. Perspectiva de novas metodologias no ensino de química. Rev. Espaço acadêmico, n° 136, 2012

LÓPEZ, J.; CEREZO, J. Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M.; CEREZO, J.; LÓPEZ, J. Ciencia, tecnología y sociedad: una

introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. **Madrid: Editorial Tecnos S. A.**, 1996

MARTÍNEZ, L. Ensino de ciências com enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) a partir de questões sociocientíficas (QSC). In: Questões socio-científicas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores [online]. **São Paulo: Editora UNESP**, 2012, pp. 55- 61. ISBN 978-85-3930-354-0.

MIZUKAMI, M. Ensino, as abordagens do processo. **São Paulo: EPU**, 1986.

MORIN, Edgar. Educação e complexidade, os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2005.

Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), Organização Mundial da Saúde (OMS). Histórico da pandemia de COVID-19. **PAHO**. Disponível em: < <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>>. Acesso em: 03 set. 2023.

GIL-PÉREZ, D. Newtrends in science education. International Journal of Science Education, 18 (8), p. 888-901, 1996a

GIL-PÉREZ, D e VALDÉS-CASTRO, P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. Enseñanza de las Ciencias, v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996b

PIAGET, J. Fazer e Compreender. Trad. Cristina L. de P. Leite. **São Paulo: Melhoramentos: EDUSP**. 186p. PIAGET, Jean. 1978

PINHEIRO, N. **Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico Tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005

QUEIROZ-NETO, J.; ANDRADE, A; SOUZA, C.; CHAGAS, E. Avaliação formativa: estratégia no ensino remoto na pandemia de covid-19. **Estudos Em Avaliação Educacional**, v. 33, 2022.

RICARDO, E. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2007.

RONDINI, C.; PEDRO, K.; DUARTE, C. Pandemia do Covid-19 e o ensino remoto emergencial: Mudanças na práxis docente. **Interfaces Científicas-Educação**, v. 10, n. 1, p. 41-57, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9085>. Acesso em: 07 jul. 2021

SANTOS, R. Abordagens do processo de ensino e aprendizagem. **Integração**, nº40, pp. 19-31, 2005.

SANTOS, W.; MORTIMER, E. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação. **Ver. Ensaio**, v. 2, n. 2, pp. 110-132, 2002

TOWSE, P. Editorial. International Newsletter on Chemical Education - IUPAC, n. 2, p.2-3. Tradução de: International Newsletter on Chemical Education - **IUPAC**, n. 26, 1986.

VARGAS, M. Para uma filosofia da tecnologia. **São Paulo: Alfa Omega**. 1994