

Uso de um mural virtual para práticas investigativas no ensino de ciências

Ariane N. dos Santos¹

Bárbara L. de Oliveira da Silva¹

Kátia A. da Silva Aquino²

RESUMO

Diante de uma pandemia mundial, ocasionada pelo coronavírus SARS-CoV-2, as escolas, assim como diversas instituições, passaram a vivenciar um contexto de realização de atividades de forma remota. Desta forma, as tecnologias digitais ganharam mais espaço e se tornaram imprescindíveis para que as práticas de ensino e aprendizagem continuassem ocorrendo. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar uma abordagem pedagógica para o ensino de ciências que utilizou as ferramentas tecnológicas *Padlet* e *Google Forms* para viabilizar o desenvolvimento de aprendizagens potencialmente significativas e negociações de conhecimentos através de uma prática investigativa. Os resultados demonstram a possibilidade de adaptação de uma abordagem investigativa de qualidade, que a princípio foi desenvolvida para ser vivenciada na sala de aula, utilizando os recursos tecnológicos, que proporcionaram a negociação de significados e a construção de conhecimento crítico sobre o conteúdo trabalhado.

Palavras-chave: Mural virtual. Ensino de ciências. Práticas pedagógicas de investigação.

1. Introdução

O surgimento do vírus SARS-CoV-2, responsável pela doença denominada de Covid-19, ocasionou uma pandemia mundial no fim de 2019. Com a pandemia, a rotina e o estilo de vida da sociedade foram alterados, necessitando de adaptação a um novo modelo de distanciamento social para contenção da transmissão do vírus. No contexto educacional brasileiro, o funcionamento não foi diferente, o Conselho Nacional de Educação tornou público, em caráter excepcional, a necessidade de reorganização das atividades educacionais, enfatizando a substituição das aulas presenciais pelo uso de meios e tecnologias digitais de informação e comunicação, suscitando na posterior decisão das mesmas medidas pelas esferas estaduais e municipais de educação (BRASIL, 2020).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), referente ao ensino de ciências da natureza, trata das competências e habilidades analíticas, observacionais e de tomada de decisão

¹ Departamento de Química Fundamental / Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Aprendizagem Significativa (GEPAS) – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE);

² Colégio de Aplicação/ Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais/ Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Aprendizagem Significativa (GEPAS) – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

de maneira crítica e protagonista, que favorecem a resolução de situações problemáticas no cotidiano do aprendiz. A investigação em sala de aula é de grande interesse de estudo, é incentivada pela BNCC (2018) e vem sendo discutida com frequência por diversos autores. Segundo Sasseron (2015) práticas pedagógicas podem possibilitar a construção de conhecimento, tendo em vista que o estudante elabora questões e argumentos que suscitam na intervenção destas situações.

O processo de construção do conhecimento, de acordo com a teoria da aprendizagem significativa, desenvolve-se através da assimilação das novas informações aos conhecimentos prévios oriundos da estrutura cognitiva do indivíduo (AUSUBEL, 2003). Moreira (2010) especifica que essa assimilação, a ancoragem, deve ocorrer de maneira crítica. Ele também pontua, a partir de uma visão vygotskyana de interação social para a construção de significados, que caso o estudante não desenvolva o mesmo, cabe ao professor apresentá-lo de outra maneira, possibilitando ao aprendiz assimilar e negociar os significados.

Portanto, este trabalho tem por objetivo a utilização de duas ferramentas digitais, o *Padlet* e o *Google Forms*, enquanto recursos capazes de auxiliar na negociação e assimilação de significados relacionados a conhecimentos potencialmente significativos através de uma prática pedagógica investigativa no ensino de ciências.

2. Embasamento Teórico

2.1. Ensino Investigativo de Ciências

Diante da busca por novas abordagens e metodologias de ensino, de forma a dar significado ao conhecimento, evitando a fragmentação e incentivando o raciocínio e a capacidade de aprender, diversos documentos oficiais no âmbito da educação básica no Brasil apontam para a necessidade de superação de práticas mecanizadas no ensino de ciências, que não contribuem para o desenvolvimento da potencialidade crítica dos estudantes (RODRIGUEZ; SILVA, 2010). Tanto a Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (BRASIL, 1996) como o Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014 (BRASIL, 2014), já reconheciam a necessidade de competências e diretrizes comuns para a educação básica. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2018, pressupõe um conjunto de aprendizagens essenciais para toda a educação básica, através de conteúdos básicos que os estudantes devem aprender, a BNCC engloba também os saberes quanto à capacidade de aplicar esses conteúdos, por isso, apresenta competências e habilidades (BRASIL, 2018).

Para a área de ciências da natureza e suas tecnologias, a BNCC do ensino médio defende que os conteúdos curriculares devem considerar uma continuidade do ensino fundamental, constituindo uma base que favoreça habilidades de investigação, análise, discussão de situações-problema inseridas em contextos socioculturais. Para que esses conteúdos sejam compreendidos como construções humanas, é fundamental que sejam ensinados relacionando tecnologia, sociedade e ambiente (BRASIL, 2018).

De acordo com Sasseron (2015) práticas de ensino e aprendizagem investigativas podem representar o processo de construção de conhecimento. Aulas investigativas contribuem para que os estudantes, na procura por resolução de problemas, exercitem capacidades de observação, raciocínio, se coloquem ativamente no processo, tomando decisões e posicionamentos de forma crítica, inseridos numa perspectiva de prática científica. Ou seja, as práticas de investigação possibilitam a aproximação dos estudantes ao “fazer científico”, pois através delas, os estudantes podem identificar problemas, variáveis e informações, formular questões e hipóteses, elaborar argumentos e explicações e buscar ações de intervenção. Esse tipo de abordagem contribui para o protagonismo do aprendiz e dá a noção de que todo conhecimento científico é uma construção humana, que parte de um problema e da busca por solução.

Situações problemáticas que se inserem em contextos reais ou simulados da atualidade, viabilizam a relação de assimilação entre conceitos, pois estimulam o posicionamento dos estudantes frente aos problemas e, conseqüentemente, a verificação de seus conhecimentos pré-existentes e reformulados (SASSERON, 2015).

2.2. Teoria da Aprendizagem Significativa e negociação de significados

Na década de 60, no auge do pensamento comportamentalista de Skinner, cujos princípios de ensino e aprendizagem eram baseados no estímulo, resposta, reforço e no comportamento observável do sujeito, um psicólogo estadunidense chamado David Ausubel, começou a desenvolver e apresentar suas pesquisas acerca da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), como uma contraproposta às teorias vigentes da época.

A TAS trata da associação de novas informações com os conhecimentos prévios presentes na estrutura cognitiva do aprendiz para aquisição de novos significados. Segundo Ausubel (2003), o indivíduo apresenta uma estrutura cognitiva que contém informações incorporadas através de suas vivências no mundo, os conhecimentos prévios. Esse é denominado também de subsunçor ou ideia âncora que se assimila com uma nova informação

Revista Tecnologias na Educação – Ano 13 – Número/Vol.35 – Edição Temática XVI –VI Congresso sobre Tecnologias na Educação- CTRL+e 2021 - tecnologiasnaeducacao.pro.br / tecedu.pro.br

aprendida de forma não arbitrária e não literal, ou seja, é preciso de afinidade e reinterpretação do novo conhecimento ancorado, respectivamente. O processo de ancoragem permite a alteração e expansão da estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL, 2003).

Moreira (2012) destaca que, mesmo que não se aceite esses princípios da AS, propostos por Ausubel, é fundamental que se considere e compreenda o conhecimento prévio como o ponto crucial para que se possa aprender significativamente. Ele ressalta que essa base, de onde se inicia a estruturação de novos conhecimentos, é a substância de toda teoria educacional construtivista. Embora tenha sido proposta nos anos 60, a AS é um conceito de grande atualidade. Contudo, a sociedade contemporânea requer novos olhares como o da visão crítica (MOREIRA, 2006).

Nessa perspectiva, em 2010, o professor de física brasileiro, Antônio Moreira, sugeriu uma expansão da TAS, a teoria da aprendizagem significativa crítica (TASC). O autor considera que o conhecimento potencialmente significativo pode ser percebido pelo aprendiz como outra forma de compreender o mundo. Em suas palavras, ele diz que a TASC possibilita ao indivíduo “manejar a informação, criticamente, sem sentir-se impotente frente a ela; usufruir a tecnologia sem idolatrá-la; mudar sem ser dominado pela mudança; viver em uma economia de mercado sem deixar que este resolva sua vida; aceitar a globalização sem aceitar suas perversidades” (MOREIRA, 2010, p. 20). Ele trata da importância do questionamento e da não aceitação de “verdades absolutas”. Para isso, especificou 11 princípios facilitadores para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa crítica. A tabela 1 descreve esses princípios:

Tabela 1. Descrição dos 11 princípios facilitadores para a promoção de uma aprendizagem significativa crítica desenvolvidos por Moreira (2010)

11 Princípios Facilitadores
1) Princípio do conhecimento prévio: Aprendemos de maneira significativa através do que já sabemos.
2) Princípio da interação social e do questionamento: No lugar de respostas, aprender ou ensinar a partir de perguntas.
3) Princípio da não centralidade do livro de texto: Utilização de materiais instrucionais diversos, como artigos, livros, documentos, materiais educativos.

4) Princípio do aprendiz como perceptor/representador: Tudo que é recebido pelo aluno, ele percebe e representa do seu jeito.
5) Princípio do conhecimento como linguagem: Esse novo conhecimento aprendido de maneira significativa crítica apresenta sua própria linguagem.
6) Princípio da consciência semântica: O significado provém das pessoas e não das palavras.
7) Princípio da aprendizagem pelo erro: o erro é natural. Entendê-lo sistematicamente e superá-lo promove o desenvolvimento de um aprendizado significativo e crítico.
8) Princípio da desaprendizagem: A não utilização de um determinado conhecimento prévio atrapalha a compreensão dos significados sobre um outro conhecimento.
9) Princípio da incerteza do conhecimento: O conhecimento é construção nossa, podendo estar errado e dependerá do que construímos.
10) Princípio da não utilização do quadro de giz: Uso de diferentes estratégias de ensino que promovam a participação ativa do estudante.
11) Princípio do abandono da narrativa: Centralização do aluno ao deixá-lo falar e o professor mediar o ensino escutando mais.

Fundamentando-se nas concepções de Vygotsky sobre construção de significados através da interação social, Moreira (2008) argumenta que o professor, os materiais educativos e o aluno são uma tríade relacional onde ocorre o compartilhamento e a assimilação de significados (modelo triádico de Gowin). O professor tem o papel de apresentar os significados que são compartilhados pela comunidade científica e o aluno deve retornar ao professor os significados que ele foi capaz de captar. Caso esse compartilhamento não seja alcançado, de modo que o aluno não consiga construir significados, o professor deverá apresentá-los de outra maneira. Todo esse processo ocorre através de negociação de significados (MOREIRA, 2008).

(...) o novo conhecimento *a*, potencialmente significativo, interage com o conceito subsunçor *A* e passa a ser *a'* (adquire significado para o aprendiz) ao mesmo tempo que *A* passa a ser *A'* (adquire novos significados). Segue-se, então, uma fase de retenção e outra de obliteração cujo resultado final é o subsunçor modificado (a

aprendizagem significativa de a é obliterada, mas fica contida residualmente em A') (MOREIRA 2008, p. 10).

Moreira (2008) ressalta que a interação social que Vygotsky coloca como fundamental para o compartilhamento de significados, no processo de ensino e aprendizagem essa interação ocorre entre professor e alunos. Nesse sentido, o professor precisa definir práticas metodológicas que proporcione a negociação e assimilação de significados por parte dos alunos. A negociação pode ser influenciada quando o aluno sente-se desafiado a buscar resoluções para situações problemáticas, quando a prática de ensino envolve uma linguagem que facilite a interação entre aluno-professor e aluno-aluno, principalmente quando ocorre em colaboração (podendo ser presencial ou virtual) e ainda, quando o conteúdo é apresentado de forma contextualizada (MOREIRA, 2012).

2.3. Ferramentas Tecnológicas na Educação

No âmbito em que a sociedade foi surpreendida por uma pandemia mundial, ao final do ano de 2019, causada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2, as atividades realizadas de maneira remota se tornaram imprescindíveis para a manutenção das medidas sanitárias adotadas de isolamento social. Desta forma, de maneira repentina, tivemos que lidar com as tecnologias digitais por essas se tornarem o único meio possível para a comunicação segura. Neste cenário, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), que se referem aos equipamentos eletrônicos mais avançados como smartphones, computadores, tablets; como também aos recursos e ferramentas digitais provenientes da internet (ANJOS, 2018). Na Tabela 2 encontramos algumas das ferramentas digitais mais utilizadas durante as atividades remotas no contexto da pandemia causada pela Covid-19.

Tabela 2. Principais tecnologias digitais utilizadas na educação durante o primeiro ano de pandemia causada pela Covid-19.

Ferramenta	Categoria	Descrição
<i>Google Classroom</i>	Plataforma Educacional	Sistema integrado de criação, desenvolvimento de atividades e avaliação da aprendizagem. Faz parte do conjunto de recursos <i>G Suite for Education</i> que engloba vários aplicativos responsáveis pela produção e armazenamento de conteúdos de modo personalizado.

<i>Google Meet</i>	Videoconferência	Serviço de comunicação por áudio e vídeo. Refere-se a um dos aplicativos integrados ao <i>G Suite for Education</i> . Permite, de maneira síncrona, a realização de aulas e reuniões.
<i>WhatsApp Messenger</i>	Mensagens Instantâneas	Aplicativo de celular para mensagens instantâneas. Devido a sua característica multiplataforma, permite também chamada de voz e vídeo, e compartilhamento de várias mídias. Possibilita a criação de grupos e compartilhamento de informações que costumam alcançar com maior rapidez seus usuários.

Neste contexto de aulas remotas as instituições de ensino foram forçadas à adequação desta nova forma de promoção da educação e direcionadas para a curadoria de ferramentas que melhor atendiam às suas propostas de ensino (BRASIL, 2020) alinhadas às competências e habilidades elencadas pela BNCC.

A competência geral 5 da BNCC (BRASIL, 2018) de 2018 destaca o desenvolvimento da compreensão e utilização das tecnologias digitais de maneira crítica, ética e significativa nos diferentes contextos do estudante, para que o mesmo possa exercer autoria na sua vida individual e conjunta; se comunicar, produzir e propagar informações de maneira responsável e autônoma para a resolução de problemas. As tecnologias não devem servir apenas para possibilitar aprendizagens e atrair os estudantes, mas também para permitir o desenvolvimento de conhecimentos sobre e com a utilização das mesmas.

Diante das medidas de isolamento social, as instituições de ensino passaram a investir nas aulas remotas para não atrasar as atividades escolares e ainda possibilitar a interação social entre o corpo estudantil. As escolas foram desafiadas a desenvolver estratégias ágeis articulando as tecnologias digitais não apenas como canais de comunicação, como também ferramentas potencializadoras para a construção do conhecimento. Além disso, precisaram se adaptar para fornecer novas oportunidades de socialização; cabendo às instituições explorar e compreender as possibilidades de conexões dinâmicas e colaborativas que as tecnologias podem oferecer de maneira virtual (ROCHA, 2020). Marques (2020) considera que o contexto da pandemia levou aos docentes a adoção de metodologias alternativas nos seus campos de atuação educacional antes não utilizadas no modelo presencial, porém o mesmo enfatiza que mais importante do que saber lidar com as tecnologias, é utilizá-las em prol da educação.

Pedrosa (2020) diz que a tecnologia na educação não deve ser compreendida como “objeto ou ferramenta auxiliar no processo de ensino, mas como um instrumento de intervenção na construção de uma sociedade igualmente democrática, capaz de produzir pensamentos críticos e intervir em certos determinantes” (PEDROSA, 2020, p. 86). Nesse sentido, os ambientes on-line precisaram ser (re)pensados, de modo que as atividades continuassem possibilitando autonomia, pensamento sistêmico reflexivo e questionador com momentos de interatividade e interação, isto é, a relação entre o usuário e a tecnologia e a relação dos indivíduos entre si, respectivamente (ROCHA, 2020).

Rocha (2020) pontua que uma das viabilidades oportunas que as tecnologias digitais podem oferecer são os *feedbacks* imediatos. Ela ressalta que os *feedbacks* são estratégias que permitem levantar hipóteses, trocar informações, constatar os resultados, engajar o estudante e viabilizar melhora no seu desempenho escolar, facilitando a aquisição de conhecimento e sua construção. “Nessa visão, o parecer imediato das ações e respostas do estudante pode influenciar no processo de aprendizagem, podendo implicar em ações reflexivas e investigativas.” (ROCHA, 2020, p. 64)

3. Metodologia

O presente estudo foi vivenciado em uma turma do terceiro ano do ensino médio, contendo em média 30 estudantes, na modalidade remota, no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Pernambuco (CAp-UFPE), em Recife-PE. Dentre as diversas ferramentas tecnológicas citadas, utilizamos para este trabalho o *Padlet* e o *Google Forms* para construir uma abordagem investigativa para trabalhar o conteúdo de reações orgânicas. A construção da abordagem foi realizada pela professora da turma (uma das autoras) e a construção deste trabalho, bem como a observação dos resultados foi feito em colaboração com as outras autoras deste artigo.

3.1. A estrutura do Padlet

Neste trabalho utilizamos o *Padlet*³ articulado ao *Google Forms*⁴ como ferramentas tecnológicas que moldaram a dinâmica da atividade investigativa.

³ Site oficial do *Padlet*: <https://pt-br.padlet.com/>

⁴ Site do *workspace* do Google onde é possível a criação de formulários: <https://workspace.google.com/signup/businessstarter/welcome?hl=pt-BR>
Revista Tecnologias na Educação – Ano 13 – Número/Vol.35 – Edição Temática XVI –VI Congresso sobre Tecnologias na Educação- CTRL+e 2021 - tecnologiasnaeducacao.pro.br / tecedu.pro.br

O *Padlet* é um recurso disponível na web que possibilita a construção de quadros virtuais, que podem ser modificados e customizados a depender do objetivo e da necessidade de utilização. De acordo com Monteiro (2020) o *Padlet* pode ser considerado como uma ferramenta de organização de conteúdo hipertextual, que permite a articulação desses conteúdos em diferentes formatos: imagens, vídeos, links, texto, entre outros. Além disso, os murais criados no *Padlet* podem ser compartilhados com outras pessoas, mesmo as que não possuem conta na plataforma (MONTEIRO, 2020; GONÇALVES, 2021).

Como dito, no mural do *Padlet* é possível utilizar diferentes mídias e recursos. Neste trabalho utilizamos o *Google Forms* ou Formulários Google que, como o próprio nome se remete, é um serviço gratuito fornecido pelo Google para a criação de formulários online. Segundo Santos (2020), o *Google Forms* se tornou uma ferramenta bastante usada no contexto de ensino remoto. Através da plataforma é possível a criação de questionários, formulários para cadastro em eventos, avaliações, dentre outros. Esse recurso também permite que se obtenham as respostas, isto é, um *feedback* das questões do formulário, por meio de um gráfico circular, que facilita a visualização da predominância das respostas, ou então visualizá-las através do Google Planilhas (SANTOS, 2020; GAIATO 2021).

O mural do *Padlet* utilizado neste trabalho⁵ foi construído com as informações necessárias para a investigação proposta. Nele constava a situação-problema, cuja história tratava de um episódio de assassinato, constava também os suspeitos do assassinato e a vítima, todos representados por imagens. Além disso, havia um texto e um vídeo com um resumo sobre o conteúdo de reações orgânicas, um mural para que alunos pudessem comentar suas estratégias de investigação e suas hipóteses e um link que encaminha os alunos para o *Google Forms*. A Figura 1 mostra uma parte do mural do *Padlet* utilizado neste estudo.

⁵ Página do mural construído e utilizado neste trabalho: <https://padlet.com/katiaaquino/CSI3B>
Revista Tecnologias na Educação – Ano 13 – Número/Vol.35 – Edição Temática XVI –VI Congresso sobre Tecnologias na Educação- CTRL+e 2021 - tecnologiasnaeducacao.pro.br / tecedu.pro.br

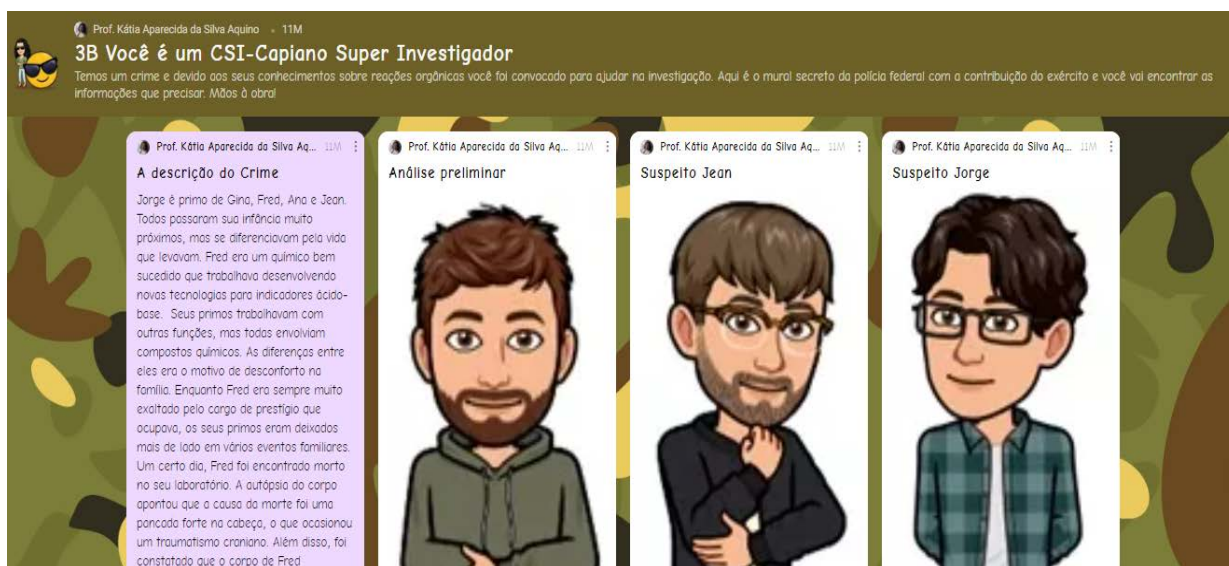


Figura 1. Trecho do mural do Padlet utilizado na atividade investigativa.

O *Google Forms* traz todas as evidências necessárias para a resolução da situação-problema. Dentro do âmbito investigativo, o objetivo era fazer com que os alunos fossem percorrendo um caminho analítico, passando pelas etapas do formulário, que correspondiam a evidências, do contexto de assassinato. Essas evidências eram questões que abordavam algumas pistas relacionadas ao conteúdo de reações orgânicas. Para passar de etapa e obter uma nova evidência o aluno deveria responder corretamente cada questão. Caso fosse respondido incorretamente, o aluno receberia uma nova chance, isto é, uma nova questão rearticulada, mas que abordava o mesmo conteúdo. Respondendo corretamente, o aluno segue o processo investigativo para avaliar as próximas evidências. Caso a resposta fosse de novo incorreta, o aluno seria encaminhado para um novo mural do *Padlet*, onde todo o conteúdo seria revisado. No total eram 4 evidências, em forma de questão, e 4 novas tentativas.

3.2. A situação-problema

A investigação foi desencadeada pela aplicação de uma situação problema que descrevia uma história de assassinato, pois a intenção era fazer com que os estudantes desempenhassem um papel de investigador criminal ou um “CSI Capiano”, como representado no *Padlet*, remetendo ao nome da escola. A Tabela 3 demonstra a situação-problema utilizada e disponibilizada no *Padlet*:

Tabela 3. A situação-problema utilizada.

A descrição do Crime
<p>Sistema integrado de criação, desenvolvimento de atividades e avaliação da aprendizagem. Faz parte do conjunto de recursos <i>G Suite for Education</i> que engloba vários aplicativos responsáveis pela produção e armazenamento de conteúdos de modo personalizado.</p> <p>Jorge é primo de Gina, Fred, Ana e Jean. Todos passaram sua infância muito próximos, mas se diferenciavam pela vida que levavam. Fred era um químico bem sucedido que trabalhava desenvolvendo novas tecnologias para indicadores ácido-base. Seus primos trabalhavam com outras funções, mas todas envolviam compostos químicos. As diferenças entre eles era o motivo do desconforto na família. Enquanto Fred era sempre muito exaltado pelo cargo de prestígio que ocupava, os seus primos eram deixados mais de lado em vários eventos familiares.</p> <p>Um certo dia, Fred foi encontrado morto no seu laboratório. A autópsia do corpo apontou que a causa da morte foi uma pancada forte na cabeça, o que ocasionou um traumatismo craniano. Além disso, foi constatado que o corpo de Fred apresentava sinais de irritação nos olhos e na pele. A perícia concluiu que tal irritação foi causada por uma substância química que tem relação direta com as funções exercidas pelos primos de Fred. Um teste rápido no local mostrou que a substância encontrada não mudou de cor na câmara de iodo. Outros vestígios foram coletados no corpo de Fred e no local do crime pelos peritos.</p> <p>Todos os primos do Fred foram conduzidos coercitivamente para a delegacia para prestar depoimento para maiores esclarecimentos sobre qual poderia ter sido a motivação do crime. Os investigadores acreditam que o motivo da morte pode realmente estar ligado a desafetos no ciclo social de Fred com seus primos. Agora você faz parte da equipe de investigação, ajude os peritos a identificar quem matou Fred. Deixe os seus comentários preliminares abaixo.</p>

De acordo com a descrição do crime, Fred é primo de Gina, Jorge, Ana e Jean. A família enfrentava alguns problemas de relacionamento ligado às carreiras profissionais de todos eles. Quando Jorge foi encontrado morto, a autópsia apontou que a causa da morte foi uma pancada forte na cabeça que gerou um traumatismo craniano. O corpo de Fred apresentava sinais de irritação nos olhos e na pele, a perícia concluiu que tal irritação foi causada por uma substância química que tinha relação direta com as funções exercidas pelos primos de Fred. Logo, todos os primos do Fred foram conduzidos coercitivamente para a delegacia para prestar depoimento para maiores esclarecimentos sobre qual poderia ter sido a motivação do crime. Os investigadores acreditam que o motivo da morte pode realmente estar ligado a desafetos no ciclo social de Fred com seus primos.

Os suspeitos do assassinato estavam descritos no mural do *Padlet*, cada um associado a um tipo de substância orgânica. Desta forma, utilizando a situação-problema, as informações contidas em cada questão (evidência) do *Google Forms* e seus conhecimentos sobre o conteúdo, o estudante deveria concluir o processo de investigação e resolver a problemática.

4. Análise e Discussão dos Dados

Em um contexto adverso de pandemia e aulas remotas, considerando a importância da interação social presencial nas práticas educativas que visam aprendizagens significativas, o *Padlet* e o forma como foi construído, tendo o *Google Forms* como ferramenta auxiliar, teve como objetivo adaptar a atividade que já era vivenciada em sala de aula, que tinha como principal caráter ser uma experimentação investigativa em laboratório escolar.

De forma a analisar adequadamente a utilização do *Padlet* e do *Google Forms*, vamos acompanhar o desenvolvimento de um dos estudantes. Para preservação de sua identidade vamos chamá-la de Lélia. O primeiro passo é o acesso ao mural do *Padlet*, nele todos os estudantes tinham disponível a situação-problema, o resumo e os vídeos sobre o conteúdo de reações químicas, além de descrições dos suspeitos de assassinato da história da situação-problema. Cada postagem tinha um espaço para comentários e uma delas dizia “Quando você descobrir quem matou Fred use sua criatividade e comente aqui o que você acha que motivou o assassino a cometer o crime”. O próximo passo seria então, acessar o *Google Forms* e responder as questões que traziam evidências sobre o assassinato.

De acordo com o que já foi exposto, as evidências vinham através de questões que envolviam o conteúdo de reações orgânicas, cada questão apresentando quatro alternativas e somente uma correta. Lélia respondeu corretamente a primeira e a segunda questão, obtendo assim as evidências que elas abordavam: a substância associada ao assassino do crime seria saturada, mas não um alceno. Todavia, Lélia respondeu incorretamente a terceira questão, que tratava especificamente do tipo de reação orgânica que se refere à substância associada ao assassino. Ao responder, incorretamente, Lélia foi encaminhada para uma nova tentativa e foi incentivada a visitar o mural do *Padlet* e revisar os conteúdos lá explanados. Essa nova tentativa trabalha o mesmo objeto de conhecimento, mas de uma maneira diferente, trazendo informações reestruturadas, dessa forma oferecendo ao estudante um contexto alternativo de abordagem do conteúdo. Lélia então, responde corretamente essa nova tentativa e a próxima questão, alcançando assim a resolução da situação-problema, descobrindo que o assassino da história é Jean.

É possível perceber que a situação-problema foi utilizada como um artifício para engajar a abordagem investigativa, não só por se tratar de uma trama de investigação criminal, mas porque desencadeou um processo em que o estudante precisou pensar, analisar, formular hipóteses, testá-las, errar e tentar novamente. Ou seja, não se limitou somente a uma busca por um personagem assassino, mas a busca por esse personagem desencadeou o processo de aprendizagem por meio da investigação. O *Google Forms* materializou o processo investigativo. Como afirma Rocha (2020) um *feedback* ou parecer imediato de ações e respostas do estudante pode interferir no desenvolvimento do processo de aprendizagem do estudante através de suas contestações, construção de hipóteses e articulação com seus colegas.

Pedrosa (2020) enfatiza também que a tecnologia na educação não deve ser percebida como objeto ou mera ferramenta auxiliar, mas como instrumento de intervenção capaz de produzir pensamentos críticos. Até aqui podemos inferir também a ocorrência de princípios da TASC que Moreira (2010) propõe. Como o princípio do questionamento, por se tratar de um exercício investigativo, por provocar o compartilhamento de significados; o princípio da não centralidade do livro texto, da diversificação de recursos educacionais, como a utilização das ferramentas tecnológicas; o princípio da não centralidade no quadro branco, da diversidade de estratégias de ensino, estimulando a inclusão e a participação ativa do estudante.

Para que Lélia conseguisse responder as questões do formulário era necessário que ela utilizasse seus conhecimentos sobre o conteúdo. Essa necessidade de utilização de conhecimentos já adquiridos e sua relação com as informações da situação-problema e das evidências das questões, para que se conseguisse formular respostas, nos leva a crer que foi feita uma articulação entre a informação nova, vinda da situação-problema e das questões, com os conhecimentos já aprendidos sobre substâncias orgânicas. De acordo com Ausubel (2003), se essa relação ocorre de forma não literal e não arbitrária é um indicativo para uma aprendizagem significativa.

A parte referente aos comentários e compartilhamento de ideias quanto aos suspeitos que poderiam ter assassinado Fred, a estudante julga ser Jean o responsável pelo crime. Porém, Lélia faz uma análise social que articula machismo, patriarcado e desigualdade de gênero, podendo também considerar que Ana, devido aos fenômenos citados, poderia também ser a assassina. De acordo com a base nacional comum curricular (BRASIL, 2018), é necessário o desenvolvimento de competências e habilidades investigativas de análise e discussão de problemas inseridos no contexto sociocultural do estudante. Ausubel (2003) coloca ainda que

a ancoragem de novas informações nos conhecimentos prévios do aprendiz possibilitam a alteração e expansão da estrutura cognitiva do mesmo.

Pode-se notar que a abordagem construída através do *Padlet* e do *Google Forms* pelo professor considerou o modelo triádico de negociação e compartilhamento de significados, pois se deu através da interação entre professor, materiais educativos e o aluno. De forma que o professor apresentou os significados sobre a temática, por meio desse contexto de investigação, e os estudantes devolveram ao professor os significados que eles conseguiram perceber. E nesta atividade, 100% dos estudantes conseguiram “solucionar o crime”, mesmo que tenham ocorrido equívocos no processo, o que pode ser visualizado na figura 2.

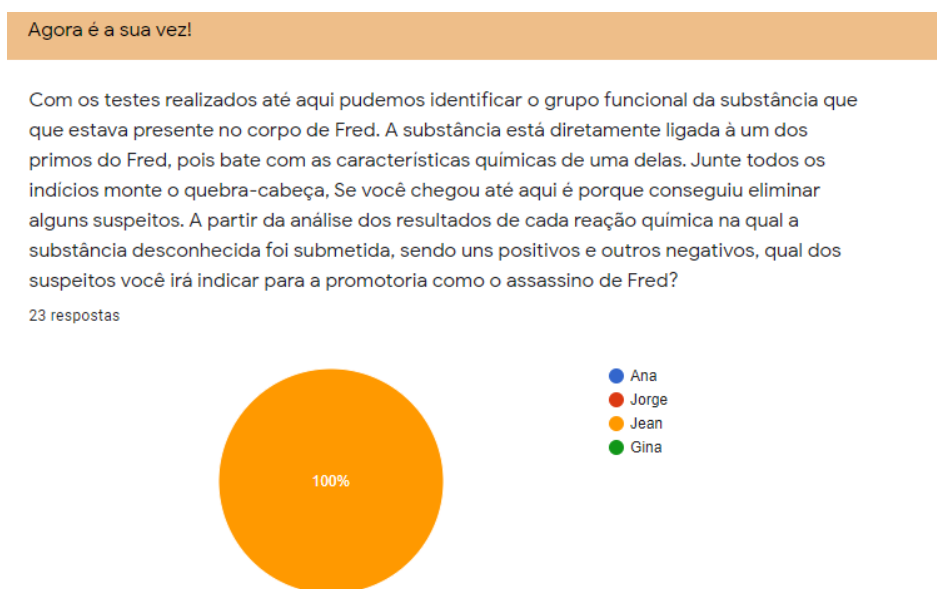


Figura 2. Resultado da última questão do *Google Forms*.

Nota-se também que a atividade, tendo o professor como mediador, facilitou a negociação de significados, quando oportunizou a reestruturação do conhecimento e captação de significados a partir do novo contexto apresentado ao estudante quando este, não respondia corretamente a questão.

5. Conclusões

Destarte, podemos considerar que foi possível a adaptação remota de uma prática investigativa que trabalhou o conteúdo de reações orgânicas, utilizando as ferramentas tecnológicas *Padlet* e *Google Forms*. Foi possível perceber que a forma como as ferramentas foram construídas e a utilização da situação-problema desencadeou o processo investigativo. Nesse sentido, podemos ressaltar a importância de utilizar os recursos tecnológicos de modo

que eles não tenham um fim em si só, mas favoreçam a comunicação e propagação de informações de maneira crítica e significativa. Essa ação proporciona o exercício do protagonismo pessoal do estudante e de sua vivência com o coletivo.

Fundamentalmente, Ausubel (2003) explica que para aprender significativamente deve-se conseguir realizar interações entre o que já se sabe e o que se está aprendendo. Durante o processo de desenvolvimento da prática investigativa notaram-se as constantes relações, feitas pelos estudantes que, necessitaram rever seus conhecimentos sobre o conteúdo para propor justificativas plausíveis para suas observações práticas, obtidas através da situação-problema, por meio de uma dinâmica que proporcionou o desenvolvimento de diversas habilidades como observação, análise, argumentação, questionamentos, formulação de resoluções. Isto é, consequência de uma prática de investigação científica.

Além disso, notou-se que a estrutura da abordagem feita com as ferramentas tecnológicas, principalmente o *Google Forms*, possibilitou espaço para que os estudantes negociassem e renegociassem seus conhecimentos, através de erros e de novas tentativas realizadas em contextos alternativos. Tudo isso propiciando uma perspectiva potencial de construção de aprendizagens significativas. Além de proporcionar devolutivas ao professor e ao estudante quanto ao desenvolvimento de seus conhecimentos, interferindo no seu processo de aprendizagem e melhorando o seu desempenho escolar.

6. Referências Bibliográficas

ANJOS, A. M. dos. Tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDIC) na educação / Alexandre Martins dos Anjos, Glaucia Eunice Gonçalves da Silva. – **Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso**, Secretaria de Tecnologia Educacional, 2018.

AUSUBEL, D.P. Aquisição e retenção de conhecimentos. **Lisboa: Plátano Edições Técnicas**. Tradução do original *The acquisition and retention of knowledge*, 2003.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27834-27841, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Planejando a Próxima Década. Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação. **Ministério da Educação/Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino (MEC/Sase)**: Brasília, D, 2014.

BRASIL. PORTARIA No 343, DE 17 DE MARÇO DE 2020 - DOU - **Imprensa Nacional**, 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>>. Acesso em: 8 Jun. 2021.

BRASIL. Todos pela Educação. **Ensino a Distância na Educação Básica frente à pandemia da COVID-19**. São Paulo, abril, 2020. Disponível em:<https://www.todospelaeducacao.org.br/_uploads/_posts/425.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2021.

GAIATO, K. Google Forms: como usar o serviço. **Tecmundo**, 2020. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/internet/217064-google-forms-usar-servico.htm>>. Acesso em: 24 de maio, 2021.

GONÇALVES, A. L. D. Padlet: o que é e como usar a ferramenta? [tutorial completo]. **Tecmundo**, 2021. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/software/214055-padlet-usar-ferramenta-tutorial-completo.htm>>. Acesso em: 24 de maio, 2021.

MARQUES, R.; FRAGUAS, T. A ressignificação da educação: virtualização de emergência no contexto de pandemia da COVID-19 / The resignification of education: emergency virtualization in the context of the COVID-19 pandemic. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 86159–86174, 2020.

MONTEIRO, J. C. da S. PADLET: um novo modelo de organização de conteúdo hipertextual. **Revista Encantar - Educação, Cultura e Sociedade**, v.2, p. 01-11. Jan./dez., Bom Jesus da Lapa, 2020.

MOREIRA, M. A. Aprendizaje Significativo Critico. **Boletín de Estudios e Investigación**. 2 ed, n. 6, p. 83-101, 2010.

MOREIRA, M. A. Negociação de Significados e Aprendizagem Significativa. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 1, n. 2, p. 2-13, dez, 2008.

MOREIRA, M. A. O que é afinal Aprendizagem Significativa? **Qurrriculum**, LA Laguna, Espanha, 2012.

MOREIRA, M.A. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica. **Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, Madrid, Espanha, 2006.

PEDROSA, G. F. S. “O uso de tecnologias na prática docente em um pré-vestibular durante a pandemia da COVID-19”. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 2, n. 6, 2020.

ROCHA, F. S. M. da; LOSS, T.; ALMEIDA, B. L. C.; et al. O Uso de Tecnologias Digitais no Processo de Ensino durante a Pandemia da CoViD-19. **Interacções**, v. 16, n. 55, p. 58–82, 2020.

SANTOS, V. Ensino remoto: como potencializar suas aulas com o Google Forms. **Nova Escola**, 2020. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/19492/ensino-remoto-como-potencializar-suas-aulas-com-o-google-forms>>. Acesso em 24 de maio, 2021.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações Entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 49-67, 2015.

Recebido em Outubro 2021

Aprovado em Novembro 2021