

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Educação em Ciências/EAD**  
**Ensino De Ciências**

Luciana Lourdes Autran Moura Freitas

**USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE**  
**CIÊNCIAS DA NATUREZA: percepções de estudantes do 2°**  
**ano no ensino médio**

Belo Horizonte

2023

Luciana Lourdes Autran Moura Freitas

**USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS DA NATUREZA: percepções de estudantes do 2º  
ano no ensino médio**

Monografia de especialização apresentada à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Gustavo Franco

Coorientadora: Deborah Cotta

Belo Horizonte

2023

F866u  
TCC

Freitas, Luciana Lourdes Aufran Moura, 1983-  
Uso das tecnologias digitais no ensino de ciências da natureza [manuscrito] :  
percepções de estudantes do 2º ano no ensino médio / Luciana Lourdes Aufran Moura  
Freitas. -- Belo Horizonte, 2022.  
35 f. : enc, il., color.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais,  
Faculdade de Educação.

Monografia de especialização apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Ensino de Ciências por Investigação da Universidade Federal de Minas Gerais como  
requisito parcial para obtenção do título de especialista em Ensino de Ciências por  
Investigação.

Orientador: Luiz Gustavo Franco Silveira.

Coorientadora: Deborah Cotta Oliveira.

Bibliografia: f. 24-26.

Anexos: f. 27-35.

1. Educação. 2. Ciências (Ensino médio) -- Estudo e ensino. 3. Ciências (Ensino  
médio) -- Métodos de ensino. 4. Ciências (Ensino médio) -- Estudo e ensino -- Meios  
auxiliares. 5. Tecnologia educacional. 6. Ensino auxiliado por computador.  
7. Aprendizagem por atividades. 8. Tecnologia da informação -- Aspectos educacionais.  
I. Título. II. Silveira, Luiz Gustavo Franco, 1988-. III. Oliveira, Deborah Cotta,  
1990-. IV. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 371.3078

**Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)**

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

01/09/2023, 15:20

SEI/UFMG - 2593468 - Folha de Aprovação



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Faculdade de Educação  
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG  
COLEGIADO DO CURSO DE GRADUAÇÃO / PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - CECI

### FOLHA DE APROVAÇÃO

**TÍTULO:** USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO.

**Nome da Aluna:** Luciana Lourdes Autran Moura Freitas

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - CECI, como requisito para obtenção do grau de Especialista em Educação em Ciências.

Aprovada em 17 de dezembro de 2022, pela banca constituída pelo membros:

Prof. Luiz Gustavo Franco Silveira - Orientador / UFMGProfª. Edyth Priscila Campos Silva - Leitora Critica / UFMG

Belo Horizonte, 17 de dezembro de 2022.

Profª. Drª. Nilma Soares da Silva  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação CECI / FAE / UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Nilma Soares da Silva, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 31/08/2023, às 20:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2593468** e o código CRC **A1F2135A**.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, aos meus alunos, que aceitaram participar do meu projeto e o fizeram com dedicação e boa vontade. Ao meu marido Samuel e aos meus filhos Maria Luíza e João Pedro pelo apoio e compreensão à minha dedicação aos estudos e a falta de tempo que isso ocasiona. Aos meus pais Heleno e Silvânia que sempre me apoiaram e me ajudaram com as crianças e com tudo que eu preciso. E principalmente a Deus, por me dar sabedoria, inteligência e coragem de sempre correr atrás dos meus objetivos e sonhos.

## RESUMO

O presente trabalho teve como proposta investigar as potencialidades do uso de ferramentas digitais no aprendizado de Ciências da Natureza na percepção de estudantes do Ensino Médio. Estudantes do segundo ano do ensino médio de uma escola estadual do interior de Minas Gerais participaram de um projeto no qual deveriam se engajar na proposição de materiais de estudo para as disciplinas de Física, Química e Biologia utilizando ferramentas digitais. Esse material foi compartilhado com os estudantes e, então, foi avaliado o impacto do uso desses materiais, na perspectiva dos estudantes. Aplicamos questionários no início e no final do projeto. *Canva*, *Flipgrid* e *Word Wall* foram as ferramentas mais acessadas e que geraram maior engajamento. Os resultados indicam que os estudantes percebem potencialidades no uso de material digital voltado para a aprendizagem de Ciências da Natureza, considerando interessante e eficaz o seu uso atrelado aos estudos. Além dos dados dos questionários, ao longo do projeto, foi possível perceber a participação, interesse e a facilidade com que os estudantes utilizaram os recursos digitais. O uso do material digital gerou implicações relevantes para a aprendizagem dos estudantes na medida em que ampliou seu interesse pelos conteúdos, favoreceu as discussões entre pares, além do desenvolvimento de habilidades próprias do processo de construção dos materiais. Por fim, o projeto também gerou implicações relevantes para a formação da professora-pesquisadora que desenvolveu o projeto.

**Palavras-chave:** ensino de ciências; tecnologias de informação e comunicação (tic's). ferramentas digitais.

## ABSTRACT

This work aimed to investigate the potential of the use of digital tools in Natural Sciences learning in the perception of high school students. Students from a state school in the interior of Minas Gerais participated in a project in which they should engage in proposing materials for Physics, Chemistry and Biology studies using digital tools. This material was shared with other students, and then the impact of using these materials from the students' perspective was evaluated. We apply questionnaires at the beginning and end of the project. *Canva*, *Flipgrid* and *Word Wall* were the most accessed tools and generated greater engagement. The results indicate that students perceive potential in the use of digital material aimed at learning Natural Sciences, considering its use linked to studies interesting and effective. In addition to the data from the questionnaires, throughout the project, it was possible to perceive the participation, interest and the ease with which students used digital resources. The use of digital material generated relevant implications for students' learning insofar as it broadened their interest in the contents, favored discussions among peers, in addition to the development of skills specific to the material construction process. Finally, the project also generated relevant implications for the training of the teacher-researcher who developed the project.

**Key words:** science teaching; information and communication technologies (ict); digital tools.

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	8
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	12
3.1 Contexto da pesquisa.....	12
3.2 O desenvolvimento do projeto.....	13
3.3 Construção e análise de dados.....	14
<b>4. RESULTADOS</b> .....	15
<b>5. CONCLUSÃO E DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	23
<b>9. ANEXOS</b> .....	25
Anexo I – Questionário 1.....	25
Anexo II – Questionário 2.....	27
Anexo III – Fotos das atividades desenvolvidas.....	29

## 1. Introdução

O ensino de Ciências da Natureza apresenta como característica a busca por desenvolver, nos educandos, a visão crítica do mundo que os cerca, bem como levá-los a interpretar e correlacionar conhecimentos científicos com suas vivências cotidianas. Nesse sentido, espera-se que as aulas de ciências sejam capazes de possibilitar o desenvolvimento de procedimentos e atitudes necessárias à resolução de situações problemas diretamente relacionados ao cotidiano do estudante (XAVIER, 2016).

Tais demandas se refletem em indicações curriculares atuais. De acordo com a BNCC (2017), o ensino de Ciências da Natureza na educação básica deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo natural, social e tecnológico, além de transformá-lo com base nos fundamentos teóricos e processuais das ciências. Isso quer dizer que aprender ciência tem como finalidade maior o desenvolvimento da capacidade de atuação na sociedade, importante ao exercício pleno da cidadania.

Na área de Ciências da Natureza, os conhecimentos conceituais são sistematizados em leis, teorias e modelos. A elaboração, a interpretação e a aplicação de modelos explicativos para fenômenos naturais e sistemas tecnológicos são aspectos fundamentais do fazer científico, bem como a identificação de regularidades, invariantes e transformações. Portanto, no Ensino Médio, o desenvolvimento do pensamento científico envolve aprendizagens específicas, com vistas a sua aplicação em contextos diversos. (BNCC, 2017, p.321)

Ainda levando em consideração a BNCC, os conhecimentos conceituais constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que surjam de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem construir seus próprios conhecimentos relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Apesar desse tipo de concepção, ainda há grande influência do o ensino tradicional, baseado em aulas teóricas e expositivas, excessivamente descritivas, livrescas, com ênfase apenas nos aspectos conceituais e na memorização de



nomenclaturas e terminologias, conteúdos descontextualizados. Diante desse cenário, pesquisadores e educadores têm buscado soluções para as dificuldades do processo de ensino-aprendizagem, visando potencializar o desenvolvimento dos estudantes. Uma das alternativas nesse sentido é o uso de TIC's (Tecnologia da Informação e Comunicação) para o ensino de ciências.

O avanço tecnológico proporciona o fácil acesso a uma série de informações transmitidas na sala de aula tradicional, tem alterado a forma de os estudantes se relacionarem com o conhecimento e não deve ser negligenciado pelo contexto escolar (LIMA et al., 2017).

Nessa direção, metodologias de ensino que utilizam recursos tecnológicos e digitais podem ampliar oportunidades de aprendizagem de ciências no século XXI. O presente trabalho se insere nesse contexto por meio de um projeto sobre o interesse e a aprendizagem dos estudantes a partir de aplicativos para a construção de um material interativo em ciências. É inegável a disseminação e o interesse pelo uso de ferramentas digitais, assim a proposta deste estudo é investigar como um projeto didático, associada ao recurso das tecnologias digitais, favorece a aprendizagem de conteúdos de Biologia. Analisamos dados gerados junto a estudantes do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública. Para isso, buscamos construir respostas às seguintes questões de pesquisa:

- i) *Como os estudantes percebem as potencialidades do uso de material digital voltado para a aprendizagem de Ciências da Natureza?*
- ii) *Quais são os impactos do uso do material digital, segundo a percepção dos estudantes, para sua própria aprendizagem?*

## **2. Referencial Teórico**

O alto nível de complexidade científico-tecnológica dos sistemas que estruturam e organizam a sociedade dificulta a reflexão pública quanto às transformações sociais e culturais da própria realidade. Sendo assim, o ensino de ciências e tecnologias é essencial para a tomada de consciência e emancipação nas sociedades modernas (FREITAS, HEIDEMANN e ARAÚJO, 2021). Especificamente, as mudanças geradas pelo acesso à internet nos últimos anos têm causado impactos na vida social e, conseqüentemente, na escola.

A popularização do acesso à internet promoveu a ilusão de que o conhecimento é igualmente produzido, que é disponibilizado democraticamente e que todo conhecimento representa um benefício para a sociedade. Contudo, o desenvolvimento de conhecimento é desigual e depende de várias condições epistemológicas, indicadores sociais, ambições humanas, necessidades e desejos. (FREITAS; HEIDEMANN; ARAÚJO, 2021, p.5).

Diante do atual contexto, com a diversidade dos usos e da divulgação do conhecimento científico e tecnológico na sociedade contemporânea, é importante o contato, por parte dos estudantes, com linguagens específicas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Aprender tais linguagens, por meio de seus códigos, símbolos, nomenclaturas e gêneros textuais, é parte do processo de letramento científico necessário a todo cidadão. Tudo isto é relevante em um contexto de fácil acesso à informação para que os estudantes possam entender, avaliar, comunicar e divulgar o conhecimento científico, além de lhes permitir uma maior autonomia em discussões posicionando-se criticamente em relação àquilo que têm contato por meio da internet, redes sociais e plataformas digitais de comunicação.

Pretende-se, também, que os estudantes aprendam a estruturar discursos argumentativos que lhes permitam avaliar e comunicar conhecimentos produzidos, para diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), e implementar propostas de intervenção pautadas em evidências, conhecimentos científicos e princípios éticos e socioambientalmente responsáveis. (BNCC, 2017, p. 321).

De acordo com Neto, Blanco e Araújo (2019), o uso das Tecnologias Digitais pode ser um diferencial para o ensino, principalmente para o de Ciências, visto a interação e possibilidade de utilização deste instrumento em sala de aula.

Atualmente a educação enfrenta um grande desafio na era digital. As tecnologias de informação e comunicação surgem como importantes elementos de reestruturação dos currículos escolares, das práticas docentes e da formação de professores. Nesse sentido, o ensino tradicional perde lugar diante das demandas da sociedade contemporânea, impulsionadas pelo uso das TIC e pela globalização (VARGAS e ARAÚJO, 2020).

As TIC, tecnologia da informação e comunicação, incluem os meios digitais e eletrônicos disponíveis no cotidiano das pessoas. Englobando diversos meios com

potenciais educacionais como: computadores, tecnologias móveis, tecnologias de imagem e vídeo, softwares sociais ou ainda recursos tecnológicos que possibilitam a transmissão de informação através dos meios eletrônicos. Podem ser vistas também como os meios em que a informação é transmitida à população em geral (MARIN, BERVIAN e GULLICH, 2019).

Para Vargas e Araújo (2010) o desenvolvimento tecnológico demonstra-se crescente em diferentes segmentos da sociedade, sendo que na educação pode proporcionar uma maneira de ensinar mais didática e interativa, tanto em termos de qualidade quanto quantidade e variedade.

É importante considerar que o avanço tecnológico provocou mudanças na sociedade, tanto nas relações interpessoais, quanto nas relações de aprendizagem. Antes, o professor era o único detentor do saber, e a informação era encontrada apenas nos livros. Hoje a informação está em todos os lugares, de fácil acesso. As tecnologias da informação e comunicação (TIC) apresentam-se como elementos muito importantes na organização social e econômica. Essas tecnologias ampliaram as possibilidades relacionadas à atividades humanas, devido a uma infinidade de recursos disponíveis que oferecem. Além de apresentarem uma força determinante no processo de mudança social (MARIN, BERVIAN e GULLICH, 2019).

A integração das TIC na atividade humana influencia diretamente os aspectos educacionais, socioculturais e políticos, já que o desenvolvimento das TIC bem como o avanço da Internet nos últimos anos, foram aspectos importantes para a inclusão dessas tecnologias no campo da educação. As TIC reúnem grande número de recursos, possibilidades e diversidade de aplicações que podem ajudar no processo de ensino e aprendizagem (MARIN, BERVIAN E GULLICH, 2019).

inserem-se como instrumentos/ferramentas culturais presentes em nosso cotidiano e que possibilitam diferentes formas relações entre as pessoas, transformando o modo de interagir, o sistema biológico e o pensamento cognitivo dos seres humanos, constituindo novas características, valores sociais, culturais e educacionais (VARGAS e ARAÚJO, 2020, p.237).

É importante considerar que os materiais didáticos digitais, os Objetos de Aprendizagem (OA), vêm sendo cada vez mais produzidos e utilizados em todos os níveis de ensino, de forma a contribuir com a aprendizagem oferecendo um apoio nesse processo. Sendo assim:

É de fundamental importância o trabalho com as TIC tanto na Educação Básica como na Superior, de forma mais ampla e de modo

mais específico, no Ensino de Ciências. É necessário que os professores compreendam o papel das TIC e façam uso consciente nos processos de ensino e aprendizagem, identificando as potencialidades e também seus limitantes, para que se apropriem das TIC, objetivando o desenvolvimento dos alunos (MARIN; BERVIAN; GULLICH, 2019, p.4).

As TIC devem ser envolvidas no ensino como ferramentas cognitivas, que estimulem o aluno a acessar, analisar, interpretar e organizar seu conhecimento pessoal de acordo com o problema proposto. Ou seja, devem ser consideradas como mediadoras do conhecimento, pois a partir delas os estudantes podem adquirir competências e habilidades para analisar criticamente e atuar ativamente na tomada de decisões em uma nova sociedade com a construção de novos conhecimentos (VARGAS e ARAÚJO, 2020).

Para Lessa e Chagas (2011), as tecnologias da informação e comunicação (TICs) podem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, possibilitando significativas mudanças no que diz respeito às questões pedagógicas, ficando cada vez mais evidente a sua importância nos processos de obtenção de conhecimento. Por isso, é essencial que os professores estejam preparados para desenvolver habilidades e competências com o uso das TIC de maneira adequada e diferenciada. Essas tecnologias podem trazer grandes benefícios: como proporcionar as trocas de informações, transmissão de dados, apresentação de outras culturas, possibilitando assim, a construção de conhecimentos.

Torna-se fundamental nos tempos atuais, que tanto os professores quanto os estudantes sejam letrados no uso das ferramentas digitais, sendo capazes de produzir, analisar, interagir e criar novas formas de representar os conhecimentos de maneira crítica e imaginativa. Através dessas ferramentas, é possível trabalhar a autonomia, a organização, concentração e motivação dos alunos. Focando num processo de ensino com qualidade e equidade, possibilitando aprendizagens mais interativas, problematizadoras e reflexivas. (VARGAS e ARAÚJO, 2020).

Sendo assim, os professores precisam estar em constante formação para adquirir habilidades para pensar sua ação, refletir e agir sobre todo seu contexto social e escolar, levando aos alunos às mesmas ações (VARGAS e ARAÚJO, 2020, p.252). As TIC são ferramentas culturais importantes na construção de um novo paradigma educacional. Onde a educação seja mais igualitária, crítica, ética e que

forme cidadãos autônomos, que colaborem significativamente uns com os outros, a partir de interações cognitivas e interpessoais. É importante considerar também a necessidade das formações continuadas para os professores, de modo que se desenvolvam em relação ao envolvimento com as TIC e outras metodologias ativas, proporcionando uma mudança positiva nas práticas de ensino (VARGAS e ARAÚJO, 2020).

Com os avanços tecnológicos e as mudanças nas estruturas pedagógicas é de suma importância que os professores além de conhecerem as novas ferramentas percebam uma mudança do perfil dos estudantes que no ambiente virtual atua de maneira mais ativa não recebendo as informações transmitidas pelos docentes apenas de forma mecânica e passiva. (LESSA e CHAGAS, 2011, p.1).

Portanto, ao se analisar o cenário educacional é claramente perceptível que é de extrema necessidade o uso das TICs aliadas às novas metodologias de ensino (LESSA e CHAGAS, 2011, p.8).

### **3. Metodologia**

#### **3.1 Contexto da pesquisa**

A pesquisa foi realizada com estudantes do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do interior de Minas Gerais. A professora de Biologia possui 15 anos de experiência e já tinha a prática de desenvolver projetos investigativos com suas turmas.

Foi realizada a criação de um grupo de *WhatsApp* para comunicação entre os membros do grupo de pesquisa do projeto. Neste grupo, os participantes organizaram os encontros semanais que eram realizados no laboratório de informática da escola ou em outros ambientes, quando utilizavam equipamentos, como o celular.

O projeto foi desenvolvido a partir do uso de tecnologias digitais para o ensino de Ciências pelos próprios estudantes, oferecendo concepções e metodologias para a promoção de práticas educativas inovadoras. A cada mês, era explorado um aplicativo, com o objetivo de criar pelo menos um produto educacional (uma atividade interativa ou um jogo), dentro do eixo temático Ciência e Tecnologia, em cada aplicativo utilizado. Propusemos uma galeria de tecnologias digitais aos

estudantes:

- . **Canva:** um editor gráfico gratuito que permite criar artes de forma fácil, usando modelos prontos ou criando os próprios layouts;
- . **Flipgrid:** uma plataforma que pode ser usada pelo computador ou aplicativo no celular, e permite a comunicação por meio de vídeos.
- . **Genially:** um software de criação de conteúdo interativo que permite criar imagens, infográficos, apresentações, microsites, catálogos, mapas, entre outros, que podem ser dotados de efeitos e animações interativos;
- . **GitMind:** um aplicativo de mapas mentais escrito em JavaScript que permite a organização de ideias, listando uma a uma em formato de diagrama.
- . **Kahoot:** um aplicativo projetado para sondagens e avaliação da aprendizagem. Introduz na sala de aula a aprendizagem baseada na gamificação.
- . **Padlet:** uma ferramenta digital para construção de murais virtuais colaborativos, acessíveis através do navegador de internet de computador ou aplicativo de celular.
- . **Sobek:** um programa que transforma qualquer texto em um diagrama com os seus termos principais e as relações entre eles.
- . **Wooclap:** torna suas apresentações interativas. Envolve alunos com paredes de mensagens interativas, quiz, nuvem de palavras, enquetes e outras interações.
- . **Word Wall:** é uma plataforma projetada para a criação de atividades personalizadas, em modelo gamificado, utilizando apenas poucas palavras.

### 3.2 O desenvolvimento do projeto

O projeto se realizou entre 2021 e 2022. Nos meses de outubro e novembro de 2021, foram realizados dois encontros. Em outubro, a primeira plataforma utilizada pelos estudantes foi o *Canva*. Nesse encontro, os alunos produziram apresentações e cartazes virtuais sobre o conteúdo de Biologia: Células e Tecidos. Relevante destacar que as temáticas eram escolhidas pelos próprios estudantes e poderiam ser sobre Física, Química ou Biologia, a partir de conteúdos já estudados ao longo do Ensino Médio.

No mês de novembro, por sua vez, os alunos exploraram e utilizaram a segunda plataforma, *Flipgrid*, e nessa plataforma os alunos gravaram vídeos com explicações sobre o conteúdo de funções químicas. Em fevereiro de 2022, quando as aulas na escola foram retomadas após as férias, os alunos responderam à

entrevista inicial. No mês de março foi utilizada a plataforma *GitMind*. Por meio desta plataforma foram criados mapas mentais com os conteúdos de Termometria de Química, Cálculo Equimétrico de Física e Características dos Seres Vivos de Biologia. A plataforma utilizada no mês de abril foi a *Kahoot*, nesta plataforma foram criados jogos online sobre o conteúdo de Biologia, Cadeia Alimentar.

O mês de maio foi o mês mais enriquecedor, pois nesse mês aconteceu a viagem à Curitiba, onde fomos agregar mais conhecimentos sobre Ciência e Tecnologia, além de viver a experiência de um dia em uma universidade. Ainda no mês de maio, foi utilizada a plataforma *Padlet* e os estudantes postaram informações contidas no diário de bordo produzido durante a viagem.

A plataforma do mês de junho foi a *Sobek*, em que foram criados diagramas sobre os sistemas do corpo humano, que é conteúdo de Biologia. Em julho, foi utilizada a plataforma *Wooclap* em que os estudantes puderam criar diversos materiais digitais interativos, abordando os conteúdos de Biologia e Química. Em agosto a *Word Wall* foi utilizada para criar diversos materiais digitais em formatos de jogos online de todos os conteúdos.

Com essa plataforma foi encerrado o projeto. O material digital desenvolvido pelos estudantes foi compartilhado com os outros estudantes do segundo ano do Ensino Médio da escola investigada.

### **3.3 Construção e análise de dados**

Considerando nossos objetivos de compreender como os estudantes percebem o uso de tecnologias digitais na aprendizagem, utilizamos dois questionários para coleta de dados. Primeiro, foi realizada uma sondagem em forma de questionário com 23 estudantes, em que investigamos quais eram seus interesses e dificuldades nos conteúdos de Ciências da Natureza (Anexo I). Além disso, também questionamos seus interesses no uso das tecnologias digitais como ferramenta de ensino e a possibilidade da aplicação desses recursos como facilitador da aprendizagem. Esse questionário foi aplicado em fevereiro de 2022, meses após o início do projeto.

Ao final do projeto, em setembro de 2022, aplicamos um novo questionário, agora com 22 estudantes, para sondar a contribuição que o projeto trouxe para a aprendizagem (Anexo II). A partir das respostas no início e no final da pesquisa,

analisamos o alcance dos objetivos propostos e construímos reflexões para o ensino de ciências por meio do uso de TIC 's.

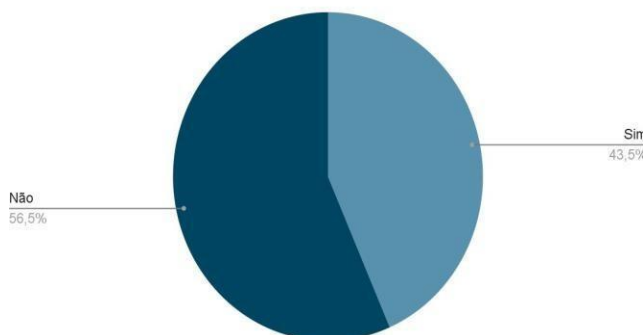
Optamos pelo uso dos questionários como ferramenta para obter as percepções dos próprios estudantes no projeto para, a partir de suas respostas, construirmos nossas análises. As análises ocorreram de modo quantitativo, por meio de gráficos sistematizando as percepções dos estudantes, e qualitativo, por meio de nossas interpretações de suas indicações sobre seu engajamento e participação ao longo do projeto.

O estudo passou pela anuência da instituição de ensino envolvida. Seguimos os princípios éticos da pesquisa com seres humanos, respeitando a privacidade e bem estar de todos os participantes envolvidos. Pais e/ou responsáveis assinaram um termo de consentimento e estudantes assinaram um termo de assentimento para participação.

#### 4. Resultados

Organizamos nossos resultados com base nos dados dos questionários respondidos pelos estudantes. No questionário inicial, ainda que a maioria não afirmasse ter dificuldades na aprendizagem de conteúdos de ciências da natureza (Figura 1), as respostas afirmativas foram de quase metade dos entrevistados (43,5%). Desses, quatro estudantes indicaram ter maior dificuldade em Química, três em Biologia e três em Física (Figura 2).

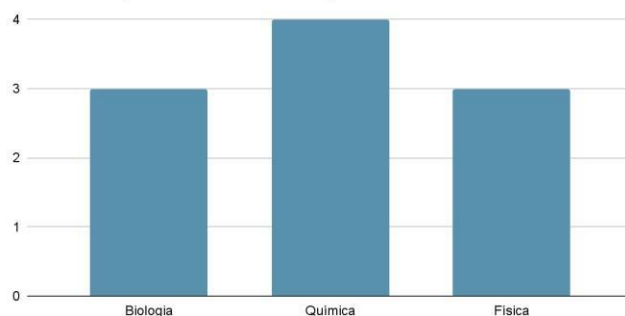
Figura 1 - Você apresenta dificuldades de aprendizagem nas disciplinas de Ciências da Natureza?



Fonte: Dados da pesquisa.



Figura 2 - Caso você tenha respondido sim na questão anterior, informe em qual conteúdo você apresenta mais dificuldades.



Fonte: Dados da pesquisa.

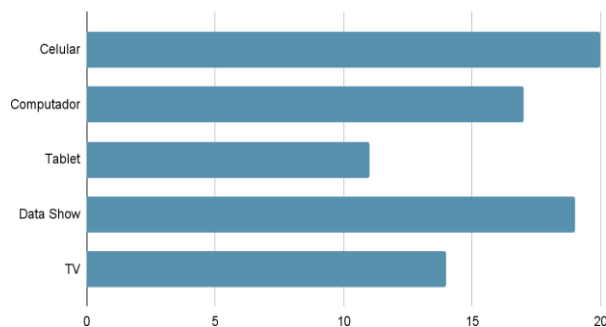
Aspectos interessantes sobre a relação dos entrevistados com as tecnologias são observados nas Figuras 3, 4 e 5 adiante. Apesar de todos considerarem importante o uso das tecnologias nos processos de aprendizagem (Figura 3), a maioria nunca usou os aplicativos listados com fins educacionais (Figura 5). Celular e computador, por sua vez, foram as tecnologias mais consideradas úteis para a aprendizagem (Figura 4).

Figura 3 - Você considera o uso de tecnologias como facilitador da aprendizagem?



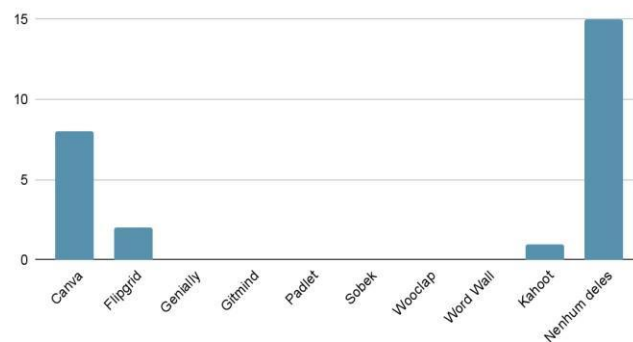
Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 4 - Quais tecnologias você julga ser útil na aprendizagem dos conteúdos?



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 5 - Quais das plataformas ou aplicativos abaixo você conhece e já utilizou para estudar?



Fonte: Dados da pesquisa.

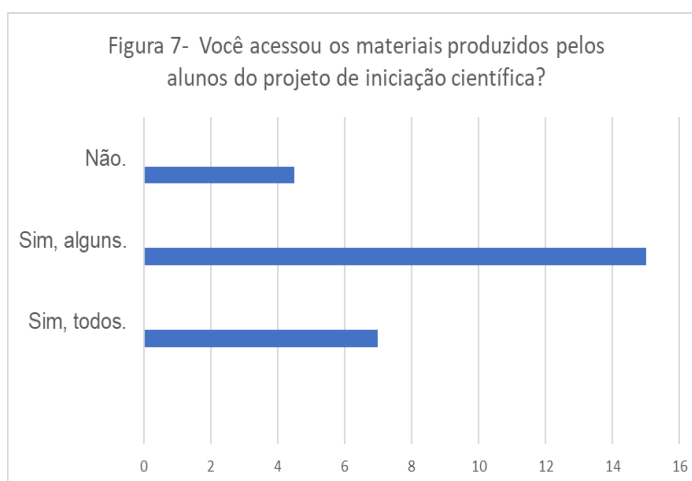
Tivemos novamente 100% dos participantes respondendo afirmativamente à pergunta apresentada na Figura 6, se consideram interessante utilizar os recursos para criar conteúdos digitais para estudar.

Figura 6 - Você acha interessante, utilizar os recursos citados acima, para criar conteúdos digitais para estudar?



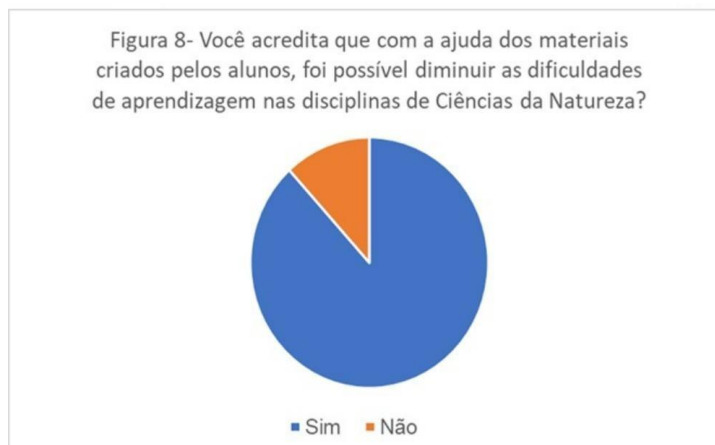
Fonte: Dados da pesquisa.

Em setembro de 2022, ao final do projeto, foi realizada a segunda entrevista. Os resultados estão representados nas figuras abaixo, por meio de gráficos. Como podemos observar nos resultados representados na figura 7, a maioria dos alunos do segundo ano (82%) acessaram pelo menos alguns dos materiais produzidos. Apenas 4 alunos dos 22 entrevistados informaram não ter acessado nenhum. Destes, um disse que não estava no grupo de *Whatsapp*, em que os materiais foram compartilhados, e os outros três informaram não terem se interessado.

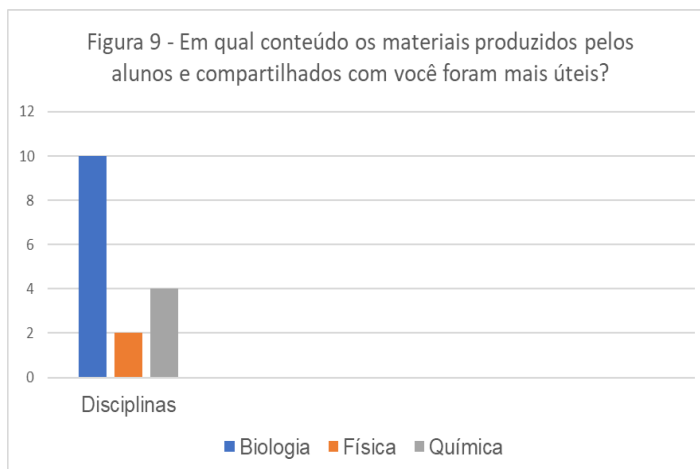


Fonte: Dados da pesquisa.

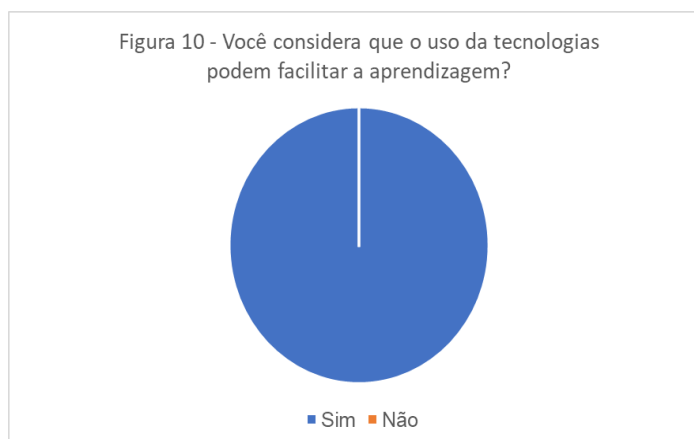
Os alunos entrevistados consideraram que os materiais produzidos contribuíram mais para a aprendizagem dos conteúdos de biologia (71,4%) do que de química (19%) e física (9,5%) (Figura 9).



Fonte: Dados da pesquisa.

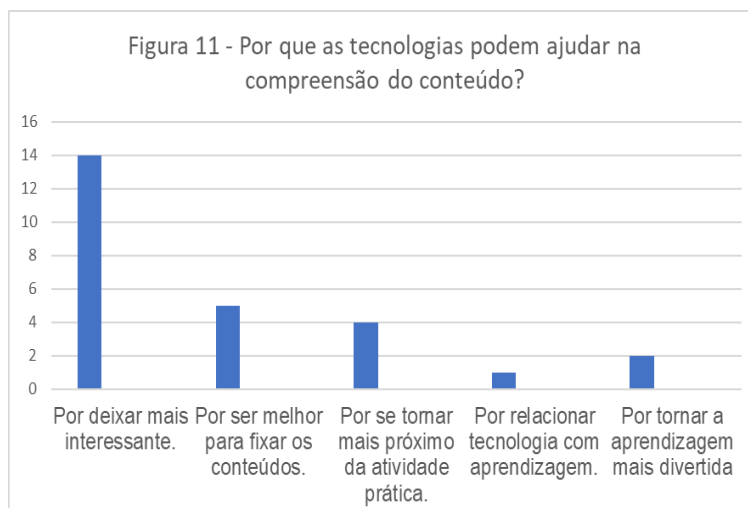


Fonte: Dados da pesquisa.



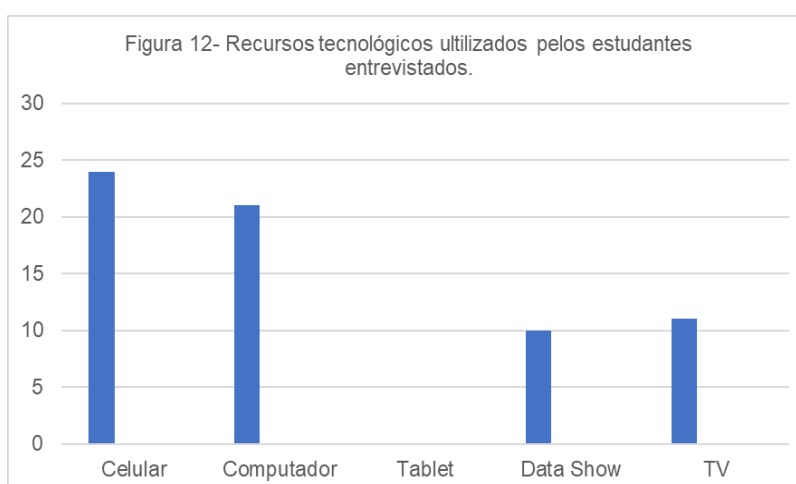
Fonte: Dados da pesquisa.

Eles justificaram que a maior dificuldade em biologia eram os termos e nomenclaturas difíceis e parecidas umas com as outras, e quando as nomenclaturas se apresentam de diferentes formas, como feito no material digital disponibilizado, tornava-se mais fácil a sua compreensão. Já aqueles que consideraram os conteúdos de física e química mais complexos e de difícil compreensão, alegraram que contém muitos cálculos e “letras misturadas aos números”. Os estudantes informaram considerar que aulas mais “práticas” seriam a melhor forma de aprender esses conteúdos, e que os materiais digitais também ajudaram nesse sentido.



Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre os dispositivos eletrônicos utilizados pelos alunos como recursos para o estudo ao longo do projeto, o celular foi o mais citado (38,7%) (Figura 12). De acordo com os alunos entrevistados, esse aparelho é mais fácil de usar, todos alunos têm, além de ser mais fácil de transportar, sendo assim o mais acessível. O computador foi o segundo mais citado (33,9%). Isto porque apresenta mais recursos, melhor visualização das páginas e através deste é possível abrir e trabalhar em mais de uma aba.



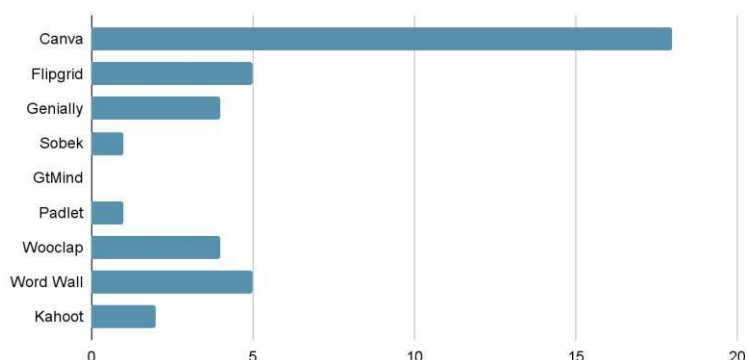
Fonte: Dados da pesquisa.

Data show foi o terceiro mais citado, seguido pelo aparelho de TV. Esses aparelhos foram considerados pelos alunos devido ao fato de todas as salas de aula

da escola apresentarem estes recursos. Eles consideram que o uso de ambos durante as aulas, as deixam mais legais e interessantes, chamando a atenção deles e ajudando a entender melhor os conteúdos, além de proporcionar as aulas mais interativas. O Tablet foi o recurso menos citado, pois a maioria dos alunos não o possuem, e os que possuem, são aparelhos ultrapassados e sem muitos recursos.

Em relação aos aplicativos apresentados (Figura 13), os que os alunos mais gostaram e mais utilizaram foi o *Canva*. Os estudantes indicaram que essa plataforma tinha muitos recursos e era fácil de usar, podendo ser utilizado no celular. O *Word Wall* também agradou os estudantes por ser uma plataforma de gamificação, fato que, segundo eles, facilitou a aprendizagem, deixando-o divertido e prazeroso. O *FlipGrid*, por sua vez, atraiu os alunos, pois os vídeos gravados nesta plataforma, explicando o conteúdo foi feito pelos próprios alunos, usando a linguagem na qual estão acostumados, tornando mais fácil e acessível a compreensão.

Figura 13 - Qual recurso utilizado para criar o material interativo compartilhado você gostou?



Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, os alunos manifestaram considerar o uso de recursos tecnológicos como algo que deixa as aulas mais interessantes, pois através das tecnologias se tem acesso a métodos didáticos diversos, facilitando assim a aprendizagem.

## 5. Conclusões e discussão

Os dados dos questionários indicam que os estudantes percebem potencialidades no uso de material digital voltado para a aprendizagem de Ciências

da Natureza, considerando interessante e eficaz o seu uso atrelado aos estudos. Além dos dados dos questionários, ao longo do projeto, foi possível perceber a participação, interesse e a facilidade com que os estudantes utilizaram os recursos digitais. Por meio do desenvolvimento do projeto, também observamos um melhor entrosamento entre os alunos e maior interesse deles pelas temáticas tratadas em sala de aula.

Nesse sentido, o uso do material digital gerou implicações relevantes para a aprendizagem dos estudantes na medida em que ampliou seu interesse pelos conteúdos, favoreceu as discussões entre pares, além do desenvolvimento de habilidades próprias do processo de construção dos materiais (organização de ideias, reflexão sobre como apresentá-las em forma digital, preocupação com a acurácia conceitual nos materiais).

Tais processos também foram relevantes para minha formação como professora-pesquisadora. Durante o desenvolvimento da pesquisa, desenvolvi os papéis de professora orientadora dos alunos e pesquisadora. Enquanto orientadora, eu marcava as reuniões e apresentava a proposta do trabalho. Apesar desse papel de orientar os trabalhos, eram os próprios estudantes que negociavam como as TIC's seriam utilizadas e as formas de apresentação dos materiais. É importante considerar que o professor desempenha o papel de guia e de orientador das atividades, pois é ele quem propõe questões, mas abre espaço para a autonomia intelectual dos estudantes. Assim, o projeto foi importante para que eu, como professora buscasse ampliar as oportunidades para a vivência de experiências pelos estudantes, permitindo-lhes a construção de conhecimentos a partir do que está sendo trabalhado a partir de suas discussões.

Os alunos tinham liberdade de criar o material da maneira como preferiam, e de decidirem de que maneira iriam contemplar o conteúdo sugerido. Os alunos, que foram sempre prestativos e atenciosos, tinham liberdade para produzir e utilizar sua criatividade. Nesse sentido, nos alinhamos às indicações de Carvalho (2018), que aponta que a liberdade intelectual do aluno se baseia, e só é possível, graças à interação entre professor e aluno. Como houve um envolvimento entre os alunos e entre alunos e professora, a liberdade intelectual foi propiciada.

Enquanto pesquisadora, tive a oportunidade de estar dos dois lados do processo de aprendizagem. Do lado prático da educação, desempenhando meu

papel de professora, orientando os alunos. Da perspectiva da pesquisadora, vivi uma rica experiência através de estudos, leitura e interpretação de textos científicos, escrita científica, coleta e análise de dados. Foi possível, assim, articular o conhecimento acadêmico à minha prática pedagógica.

Em nossa pesquisa, utilizamos as TIC 's como ferramenta de engajamento e de sistematização de conhecimento, mas há uma diversidade de outras possibilidades, como desenvolver propostas investigativas, dar início ao trabalho com outros conteúdos, avaliar os processos de construção de conhecimento.

Portanto, a realização desta pesquisa foi enriquecedora, possibilitando o desenvolvimento de habilidades, tanto para mim enquanto professora, quanto para os alunos envolvidos. Vivenciamos processos em que o conhecimento foi construído de maneira colaborativa e significativa, e vimos a utilização de conhecimentos e vivências dos estudantes para a reflexão e ressignificação de conhecimentos e habilidades.

## 8. Referências Bibliográficas

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. **A base**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 23 out. 2022.

CARVALHO, A. M. P. D. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 765-794, dez./2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa e SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica: Uma revisão Bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 59-77, dez./2021.

CLEMENT, Luiz; CUSTÓDIO, José Francisco; FILHO, José de Pinto Alves. **Potencialidades do Ensino por Investigação para Promoção da Motivação Autônoma na Educação Científica**. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 101-129, maio 2015. Disponível em: <https://www.bing.com/search?q=Potencialidades+do+Ensino+por+Investiga%C3%A7%C3%A3o+para+Promo%C3%A7%C3%A3o+da+Motiva%C3%A7%C3%A3o+Aut%C3%B4noma+na+Educa%C3%A7%C3%A3o+Cient%C3%ADfica&go=Pesquisar&qs=ds&form=QBRE>. Acesso em: 27 fev. 2021.

FREITAS, Marina De; HEIDEMANN, Leonardo Albuquerque; ARAUJO, Ives Solano. **EDUCAÇÃO NAS SOCIEDADES DO CONHECIMENTO: O USO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES DE AÇÃO EMANCIPATÓRIAS**. EDUR, Belo Horizonte, v. 37, n. 20857, p. 1-22, abr./2020. Disponível em:



<https://www.scielo.br/j/edur/a/h9pghNFCnCJTMZM6gW7j5pK/>. Acesso em: 22 out. 2022.

FREITAS, Marina De; HEIDEMANN, Leonardo Albuquerque; ARAUJO, Ives Solano. **EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: PERSPECTIVA DA TEORIA DA SOCIEDADE DO CONHECIMENTO DE NICO STEHR**. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 22, n. 19224, p. 1-22, julh./2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/8ndrtMp3xXSP6cZ6HqrdPhr/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 out. 2022.

KLATAU, Maria de Nazaré. **Estratégias Inovadoras no Ensino de Genética**. Programa de Aprendizagem para o 3º Milênio - A3M. Brasília, 2017. 11 p. Disponível em: <https://www.a3m.cead.unb.br/projetos/estrategias-inovadoras-no-ensino-de-genetica>. Acesso em: 27 fev. 2021.

LESSA, L.L. e CHAGAS, A.M. – **Tecnologias da Informação e Comunicação na EaD. Qual o papel do professor e do aluno neste contexto?** 2º Simpósio de Educação e Comunicação. Aiacaju, SE, 2011.

LIMA, Daniela Bonzanini. **O ensino investigativo e suas contribuições para a aprendizagem de Genética no ensino médio**. Porto Alegre, 2012. 47 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/72341>. Acesso em: 27 fev. 2021.

LIMA, R. C. A., et al. **Metodologia Ativas: Características Técnicas e Percepção de professores**. Congresso Internacional de Educação e Tecnologias. Paraná, 2020.

LUNARDI, L., RAKOSKI, M.C., e FORIGO, F.M. (Org.) – **Ferramentas Digitais para o Ensino de Ciências da Natureza**. Bagé, RGS, Ed. Faith, 2021.

MARIN, Julia Carla; BERVIAN, Paula Vanessa; GÜLLICH, R. I. D. C. **TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO ENSINO DE CIÊNCIAS E TEORIAS EDUCACIONAIS: ESTADO DO CONHECIMENTO**. Tear, Cerro Largo/RS, v. 8, n. 2, p. 1-18, ago./2019.

NETO, João Coelho; BLANCO, Marília Bazan; ARAÚJO, R. N. D. As Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências: Percepções, Desafios e Possibilidades para o Contexto Educacional. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Cornélio Procópio, v. 9, n. 2, p. 3-16, ago./2019.

PAIXÃO, V. V. M; BATISTA, Carlos Henrique; CRUZ, M. C. P. Construção de um biodigestor na escola: Um estudo de caso fundamentado numa perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Química Nova Escola**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 351-359, jan./2019.

SOUSA, Grasielle Pereira; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Educação CTS e Genética. Elementos para a sala de aula: potencialidades e desafios**. Jequié/BA,

v. 9, 2014, p. 83-103. Trabalho de Disciplina (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié/BA, 2014. Disponível em: [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID244/v9\\_n2\\_a2014.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID244/v9_n2_a2014.pdf). Acesso em: 27 fev. 2021.

VARGAS, R. S. D; ARAÚJO, M. C. P. D. **A construção de um novo paradigma educacional e sua relação com as tecnologias de informação e comunicação.** RIS, Cerro Largo/RS, v. 3, n. 1, p. 235-256, abr./2020.

XAVIER, Rodrigo Alves. **O ensino por investigação, favorecendo o desenvolvimento de atitudes e procedimentos: uma proposta didática aplicada em sala de aula.** Brasília, 2016. 143 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/80745582>. Acesso em: 1 mar. 2021.

## Anexo I

### Questionário 1

Olá! Antes de começar, gostaríamos de agradecer o interesse em contribuir com essa pesquisa. A mesma tem o objetivo de coletar opiniões para serem utilizadas no desenvolvimento de um projeto de iniciação científica na educação básica. Com este questionário pretendemos investigar o impacto do uso de tecnologias digitais como recurso facilitador da aprendizagem dos alunos no conteúdo da área de Ciências da Natureza.

1- Você apresenta dificuldades de aprendizagem nas disciplinas de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física)?

a- sim

b- não

2 - Caso você tenha respondido sim na questão anterior, informe em qual conteúdo você apresenta mais dificuldades? Pode responder mais de um se for o caso.

a- Biologia

b- Física

c- Química

3- O que você acha que pode facilitar o entendimento dessas matérias?

4- Você considera que o uso de tecnologias pode facilitar a aprendizagem? a- sim

b- não

5- Se você tiver respondido sim na questão anterior, explique de que

forma. 6- Quais tecnologias podem ser usadas na aprendizagem das matérias?

a- celular

b- computador

c- tablet

d- data show

e- TV

f- outros \_\_\_\_\_

7- Como os professores podem tornar as aulas mais interessantes?

8- Quais ferramentas você utiliza para estudar/ compreender o

conteúdo? 9- Quais dos recursos abaixo você conhece e já utilizou para estudar?

- *Canva* é um editor gráfico gratuito que permite criar artes de forma fácil, usando modelos prontos ou criando os próprios layouts;
- *Flipgrid* é uma plataforma que pode ser usada pelo computador ou aplicativo no celular, e permite a comunicação por meio de vídeos.
- *Genially* é um software de criação de conteúdo interativo que permite criar imagens, infográficos, apresentações, microsites, catálogos, mapas, entre outros, que podem ser dotados de efeitos e animações interativos;
- *GitMind* é um aplicativo de mapas mentais escrito em JavaScript que permite a organização de ideias, listando uma a uma em formato de diagrama.
- *Kahoot* é um aplicativo projetado para sondagens e avaliação da aprendizagem. Introduce na sala de aula a aprendizagem baseada na gamificação.
- *Padlet* é uma ferramenta digital para construção de murais virtuais colaborativos, acessíveis através do navegador de internet de computador ou aplicativo de celular.
- *Sobek* é um programa que transforma qualquer texto em um diagrama com os seus termos principais e as relações entre eles.
- *Wooclap* torna suas apresentações interativas. Envolve alunos com paredes de mensagens interativas, quiz, nuvem de palavras, enquetes e outras interações.
- *Word Wall* é uma plataforma projetada para a criação de atividades personalizadas, em modelo gamificado, utilizando apenas poucas palavras.
- Nenhum deles

10- Todas as opções acima são aplicativos ou plataformas gratuitas que podem ser utilizadas para criar conteúdos digitais que podem ser utilizados como recursos facilitadores de aprendizagem. Você considera uma proposta interessante?

a- sim

b- não

## Anexo 2

Entrevista final (Resultados) –

Projeto de Iniciação

Científica

Verificar o impacto do uso de tecnologias digitais como recurso facilitador da aprendizagem, no conteúdo da área de Ciências da Natureza

1. Concordo em participar da pesquisa

Sim

Não

2. Você acessou os materiais produzidos pelos alunos do projeto de iniciação científica que foi compartilhado no grupo de WhatsApp criado para tal finalidade?

Sim, todos.

Sim, alguns.

Não.

3. Você acredita que com a ajuda dos materiais criados pelos alunos, foi possível diminuir as dificuldades de aprendizagem nas disciplinas de Ciências da Natureza?  Sim

Não

4- Em qual conteúdo os materiais produzidos pelos alunos e compartilhados com vocês foram mais úteis?

Biologia (

) Química (

) Física

5- Você considera que o uso de tecnologias pode facilitar a aprendizagem?

Sim

Não

6. Se você tiver respondido sim na questão anterior, de que forma você acha que ajuda na compreensão do conteúdo? \*

Deixando mais interessante.

Por ser melhor para fixar os conteúdos.

Por se tornarem mais próximos da atividade prática.  Por relacionar tecnologia com aprendizagem.

Por tornar a aprendizagem mais divertida.

7. Quais tecnologias você já usou para estudar? Pode ser através das aulas na escola.

Celular

computador (

tablet

data

show (

TV

8. Qual recurso utilizado para criar o material interativo compartilhado, que você mais gostou? \*

Canva é um editor gráfico gratuito que permite criar artes de forma fácil, usando modelos prontos ou criando os próprios layouts;

Flipgrid é uma plataforma que pode ser usada pelo computador ou aplicativo no celular, e permite a comunicação por meio de vídeos.

Genially é um software de criação de conteúdo interativo que permite criar imagens, infográficos, apresentações, microsites, catálogos, mapas, entre outros, que podem ser dotados de efeitos e animações interativos;

( ) GitMind é um aplicativo de mapas mentais escrito em JavaScript que permite a organização de ideias, listando uma a uma em formato de diagrama.

( ) Kahoot é um aplicativo projetado para sondagens e avaliação da aprendizagem. Introduz na sala de aula a aprendizagem baseada na gamificação.

( ) Padlet é uma ferramenta digital para construção de murais virtuais colaborativos, acessíveis através do navegador de internet de computador ou aplicativo de celular.

( ) Sobek é um programa que transforma qualquer texto em um diagrama com os seus termos principais e as relações entre eles. Wooclap torna suas apresentações interativas. Envolve alunos com paredes de mensagens interativas, quiz, nuvem de palavras, enquetes e outras interações.

( ) Word Wall é uma plataforma projetada para a criação de atividades personalizadas, em modelo gamificado, utilizando apenas poucas palavras.

9. A aprendizagem utilizando tecnologia, através de aplicativos, plataformas, jogos, slides, vídeos e apresentações se torna mais significativa para você? Isso é, faz mais sentido para sua vida?

( ) Sim

( ) Não



### Anexo III

Fotos dos alunos trabalhando no laboratório de informática.



Imagens da viagem à Curitiba





Anexo IV - Banner com fotos dos materiais produzidos pelos estudantes.

### MATERIAIS DE ESTUDO PRODUZIDOS COM A UTILIZAÇÃO DOS APLICATIVOS E PLATAFORMAS SUJERIDAS NO PROJETO

**TERMOMETRIA**

Em temperaturas elevadas os Homos, desilam mais rapidamente e tendem a se afastar (dilatação)

Flam economiza de energia devido a diferença de temperatura entre corpo e ambiente

Calor

TEMPERATURA

- Gravidade primária
- Sem gravidade = sem temperatura
- É uma medida da energia cinética

A dissipação de energia ao longo da cadeia alimentar ocorre de maneira direcional?

AS plantas fazem parte de qual nível trófico?

1º nível trófico  2º nível trófico

3º nível trófico  4º nível trófico

sistema digestório

órgão alimentar

estômago

intestino delgado

Sistema nervoso

Os decompositores atuam em todos os níveis tróficos?

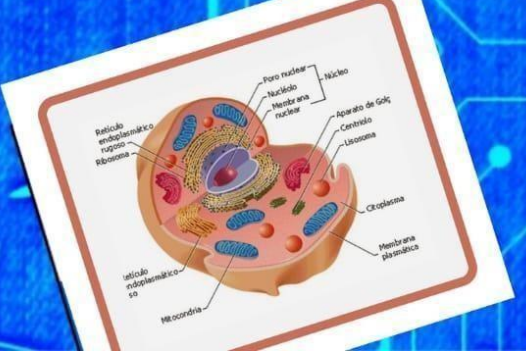
1º nível trófico  2º nível trófico

3º nível trófico  4º nível trófico

Esqueleto

Esqueleto vivo

# MATERIAIS DE ESTUDO PRODUZIDOS COM A UTILIZAÇÃO DOS APLICATIVOS E PLATAFORMAS SUJERIDAS NO PROJETO



### Organelas Celulares

- Membrana plasmática garante a separação entre meio extracelular e meio intracelular e atua no controle do que entra e sai da célula, uma propriedade conhecida como **permeabilidade seletiva**.
- Citoplasma: A parte do citoplasma que não é dividida por membranas é chamada de citosol e consiste num material de consistência gelatinosa formado por água e substâncias dissolvidas.
- O núcleo é onde está a maior parte da informação genética da célula e responsável pela síntese e processamento de todos os tipos de RNA.
- Centríolos: relacionados com o processo de divisão celular;
- Complexo golgiense: relacionado com a modificação, distribuição e empacotamento de substâncias;
- Mitocôndria: onde ocorre a respiração celular;
- Peroxisossomo: remove a oxidação de moléculas tóxicas.
- Retículo endoplasmático: O retículo endoplasmático liso está relacionado com a síntese de lípidios e desintoxicação, enquanto o rugoso está relacionado com a síntese de proteínas.

## TIPOS DE CÉLULAS

MUSCULAR, MUSCULO, EPITELIAL, OSSA

### CÉLULA MUSCULAR

O tecido muscular é a constituição dos músculos. Possui células alongadas, multinucleadas, com uma fibra de actina e miosina, além de uma membrana plasmática especializada.

### CÉLULA ADIPOSE

As células adiposas são as células que armazenam lipídios. Elas são arredondadas e possuem um único núcleo deslocado para a periferia da célula.

### CÉLULA EPITELIAL

As células epiteliais são as células que revestem as superfícies e formam a maior parte dos tecidos. Elas são poligonais e possuem uma membrana plasmática especializada.

### CÉLULA OSSA

As células ósseas são as células que formam o tecido ósseo. Elas são grandes e possuem um núcleo centralizado e uma membrana plasmática especializada.