

ATIVIDADE INVESTIGATIVA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO ENSINO SOBRE O MONITORAMENTO DAS FLORESTAS DE SANTA CATARINA

Investigative activity in environmental education: use of technological tools in teaching about monitoring the forests of Santa Catarina

Monalisa Ribeiro Camargo¹

Fábio de Souza Alves²

*Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Criciúma
Rodovia, SC-443, 845 - Vila Rica, Criciúma - SC, 88813-600*

Resumo

Vivemos um momento de imensa preocupação em relação às mudanças climáticas oriundas do desmatamento do nosso planeta. Tal tema está presente no contexto da Educação Ambiental. A literatura aponta que uma das estratégias utilizadas para tratar sobre esse tema é o ensino por investigação, na qual torna o estudante mais participativo e protagonista do processo de ensino/aprendizagem. O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados de uma atividade investigativa (AI) sobre a utilização das tecnologias espaciais para o uso no monitoramento das florestas catarinenses. Com o auxílio das ferramentas tecnológicas *WebQuest*, *Kahoot*, *Google* formulários, um simulador para a construção de satélites e imagens de satélite por sensoriamento remoto, elaboramos uma sequência didática (SD), aplicada em 5 etapas distribuídas em 9 aulas de 45 minutos com duas turmas do oitavo ano do ensino fundamental da rede pública do município de Indaial (SC), perfazendo 34 estudantes participantes. A metodologia utilizada foi qualitativa de cunho exploratório e descritiva. A coleta de dados envolveu a observação participante, o relato das respostas das entrevistas estruturadas e a atuação dos estudantes ao longo da AI. Os encaminhamentos da SD foram reunidos em um programa computacional utilizando a ferramenta da *WebQuest*. Os resultados apontaram que 26 estudantes participaram integralmente de todas as atividades. Em relação às entrevistas os resultados indicaram que os estudantes entendem que os satélites artificiais são objetos criados pelo ser humano com o objetivo de explorar e monitorar as informações, são projetados e colocados no espaço, servem para explorar o universo e também monitorar as nossas florestas e são tecnologias espaciais utilizadas por pesquisadores de diversas áreas do conhecimento. O simulador mostrou-se uma ferramenta com enorme potencial a ser explorada de forma contextualizada despertando enorme interesse dos estudantes. O *Kahoot* mostrou uma ferramenta atrativa e interativa para os estudantes e oferece uma finalidade educacional dessa tecnologia, no texto constatamos a importância da interpretação no sentido de conduzir os diálogos durante a AI, e os desenhos revelaram as representações construídas e a criatividade. Por fim, consideramos que as atividades investigativas aliadas a processos bem definidos podem colaborar com o ensino/aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Atividade Investigativa; Ensino de Ciências; Tecnologias Espaciais.

¹Acadêmica do Curso de Pós Graduação Ciência é 10. Mestra em Ciências. E-mail: monalisa.camargo@indaial.edu.sc.gov.br

² Orientador. Doutor em Educação. E-mail: fabio.alves@ifsc.edu.br

Abstract

We are living in a time of immense concern about climate change caused by deforestation of our planet. This issue is present in the context of Environmental Education. The literature points out that one of the strategies used to deal with this issue is teaching by investigation, in which it makes the student more participative and protagonist of the teaching/learning process. The objective of this work is to present the results of an investigative activity (IA) on the use of space technologies for use in monitoring Santa Catarina's forests. With the help of the technological tools WebQuest, Kahoot, Google forms, a simulator for the construction of satellites and satellite images by remote sensing, we developed a didactic sequence (SD), applied in 5 stages distributed in 9 classes of 45 minutes with two eighth grade classes from the public elementary school system in the municipality of Indaial (SC), with 34 students taking part. The methodology used was qualitative, exploratory and descriptive. The data collection involved participant observation, reporting the answers to structured interview responses, and students' performance throughout the IA. The SD referrals were put together in a computer program using the WebQuest tool. The results showed that 26 students participated fully in all activities. In regard to the interviews, the results indicated that the students understand that artificial satellites are objects created by man with the objective of exploring and monitoring information, they are designed and placed in space, they serve to explore the universe and also monitor our forests and are space technologies used by researchers from different areas of knowledge. The simulator proved to be a tool with enormous potential to be explored in a contextualized way, arousing enormous students' interest. Kahoot showed an attractive and interactive tool for students and offers an educational purpose of this technology, in the text we saw the importance of interpretation in order to conduct dialogues during AI, and the drawings revealed the constructed representations and creativity. Finally, we consider that investigative activities combined with well-defined processes can collaborate with the teaching/learning of students.

Keywords: Investigative Activity; Science Teaching; Space Technologies.

Introdução

Este trabalho foi desenvolvido na Escola Básica Municipal Professor Mario Bonessi, situada no município de Indaial (SC). A escola está localizada no bairro Benedito e atende estudantes dos bairros Mulde e Araponguinhas do município de Timbó (SC). A escola possui 394 estudantes distribuídos em dois turnos: matutino e vespertino, divididos em anos iniciais (1º ao 5º ano) e anos finais (6º ao 9º ano) do Ensino Fundamental (SED, 2024, p. 7-11).

A comunidade atendida pela escola está em uma região urbana, têxtil, fabril e com vários estabelecimentos comerciais. Tem como peculiaridade características migratórias e itinerantes. Desde o ano de 2019, a escola vem recebendo semanalmente novas matrículas de estudantes oriundos de outros Estados brasileiros (SED, 2024, p. 7-11).

A escola possui um amplo espaço e uma sala de informática pedagógica e é nesse ambiente que a partir da proposta curricular municipal são realizadas a produção de mídias e tecnologias digitais que compõem o processo de ensino/aprendizagem convergindo para funções sociais, culturais e pedagógicas. Nesse contexto, o planejamento das aulas ocorre em conjunto com os demais componentes curriculares, portanto, a maior parte do trabalho é desenvolvido de forma interdisciplinar (SED, 2024, p. 47).

Atualmente, é fato que os estudantes em sala de aula trazem uma série de conhecimentos acerca de recursos tecnológicos, utilizam a internet, possuem celulares com diversos aplicativos e inclusive apontam sugestões para o uso de tecnologias durante as aulas (SED, 2019, p. 222). Porém, ao mesmo tempo que apresentam esses conhecimentos os estudantes sentem dificuldades para realizar tarefas simples ou até mesmo selecionar os conteúdos escolhendo fontes confiáveis (Dos Santos; Casagrande; Velozo, 2023, p.18).

Neste sentido, a aproximação entre os componentes curriculares de Ciências e Informática é uma exigência, considerando que tais recursos permitirão que os estudantes e professores exerçam uma prática dialógica e façam uso de uma variedade de linguagens e recursos didáticos, tais como textos, tabelas, gráficos, desenhos, fotos e experimentos; e os recursos tecnológicos audiovisuais como os vídeos, as câmeras, os computadores e outros equipamentos que são instrumentos produzidos também pelo avanço da Ciência e da Tecnologia (Jacinto Junior, *et al.*, 2021)

Ao mesmo tempo o ensino de Ciências através das práticas investigativas e contextualizadas permitirá uma aproximação com o modo e como o conhecimento é produzido, desmistificando os estereótipos de que os cientistas são pessoas que trabalham isoladamente em seus laboratórios (Munford; Lima, 2007; SED, 2019; Souza; Kim, 2021).

Desta forma, vivemos uma realidade que exige a utilização dessas ferramentas em sala de aula colocando o estudante como protagonista e participante do processo e o professor terá um papel de mediador das discussões, reflexões e ações no contexto do processo de ensino/aprendizagem (Vieira; Santos, 2023).

Partindo da curiosidade dos estudantes através de observações realizadas pelas professoras em sala de aula foram elencados os conteúdos sobre as tecnologias envolvendo a cobertura florestal e a conservação das florestas, também foram tratados os conceitos de

sistema solar, planetas, satélites naturais e satélites artificiais para a compreensão da origem da tecnologia e a sua aproximação em relação a Educação Ambiental. Tal proposta dialoga com os objetivos da aprendizagem previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e na proposta curricular municipal sobre o ensino de Ciências:

(EF09CI18) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades relacionadas (SED, 2019, p. 170).

Já em relação a base curricular de Informática Pedagógica há o seguinte objetivo:

(EF19IP15) Utilizar as mídias, tecnologias e aplicativos digitais como recurso de aprendizagem, conciliando softwares, materiais e aplicativos pedagógicos (SED, 2019, p. 230).

Portanto, a questão problema norteadora a ser respondida com a pesquisa foi a seguinte: Quais são as percepções dos estudantes sobre o uso da tecnologia espacial no monitoramento de florestas catarinenses durante o processo da aplicação de uma atividade investigativa?

Objetivo Geral

Aplicar e analisar uma Atividade Investigativa (AI) sobre a utilização das tecnologias espaciais para o uso no monitoramento de florestas catarinenses.

Objetivos Específicos

- Estabelecer relações entre os componentes curriculares de Ciências da Natureza e Informática Pedagógica.
- Contemplar na atividade pedagógica proposta, os objetivos de aprendizagem previstos nos documentos oficiais.
- Propor uma sequência didática investigativa com a utilização de recursos tecnológicos.
- Contribuir para o letramento científico e tecnológico dos estudantes.
- Compreender o papel do trabalho dos cientistas.

Justificativa

O conhecimento e a forma como estes são apresentados no ambiente escolar aproxima os estudantes ao trabalho dos cientistas? Esta e tantas outras questões são importantes e frequentemente refletidas no processo de ensino/aprendizagem (Munford; Lima, 2007, SED, 2019). É evidente um distanciamento entre as atividades realizadas nas escolas com as pesquisas realizadas nas universidades. Os conteúdos apresentados nos livros didáticos estão “prontos” para serem aplicados pelo professor, assim o processo de pensar sobre a construção do conhecimento fica rotineiramente deixado de lado pelos estudantes (Munford; Lima, 2007).

Para contrapor esta realidade há a proposta do ensino de Ciências por Investigação.

Baseando-se em “um modo de trazer para a escola aspectos inerentes à prática dos cientistas” (Munford; Lima, 2007). Autores como Souza; Kim, (2021) e Ferreira, *et al.*, (2022) e Dos Santos; Casagrande; Velozo, (2023), têm utilizado esta proposta de ensino. Ainda segundo Dos Santos; Casagrande; Velozo, (2023), tal proposta, “permite aos alunos explorar e entender os conceitos de física de maneira mais prática e interativa”. Além da física, outras áreas do conhecimento utilizam esse recurso, como a matemática, a biologia e a história, entre outros saberes propedêuticos, podendo contribuir com a aproximação dos conhecimentos tratados, ora isoladamente.

No trabalho desenvolvido por Pereira (2008), o autor apresenta uma galeria de recursos prontos que servem de inspiração dos professores para criar recursos didáticos, ou seja, há uma ampliação dos materiais disponíveis que podem contribuir com a didatização dos conteúdos em sala de aula e consequentemente permitir uma maior participação dos estudantes, inclusive utilizando os recursos já disponíveis na internet.

A estratégia de ensino permitindo a interação dos estudantes através de recursos da *World Wide Web* (WEB) foi proposta por Bernie Dodge em 1996 na cidade de *San Diego State University* (SDSU). Trata-se de um processo orientado na qual as informações podem ser parcialmente e ou totalmente disponibilizadas e têm origem nos recursos da internet podendo ser aplicada em poucas aulas ou em um período mais longo com várias aulas, esse recurso foi denominado de *WebQuest* (Dodge, 1996; Ferreira, *et al.*, 2022).

As *WebQuest* podem ser curtas ou longas, as de curta duração possuem entre uma ou três aulas, objetivando a aquisição e integração do conhecimento, na qual espera-se que as informações pesquisadas possam representar algum sentido para o estudante. As *WebQuest* longas têm duração de uma semana a um mês, e tem como objetivo a compreensão, ampliação e refinamento do conhecimento. Ao final há produção de um produto educacional, este pode ser disponibilizado ou não na internet (Dodge, 1996; Ferreira, *et al.*, 2022; Dos Santos; Cabral Duarte Lucena, 2023).

Com esta ferramenta geralmente são utilizadas imagens para ilustrar a explicação do professor, demonstrar um acontecimento, registrar e analisar dados entre outras finalidades, tornando-se um recurso didático pedagógico muito interessante para o ensino de Ciências. No entanto, deve haver cautela ao escolher imagens considerando as suas diversas interpretações (Silva, *et al.*, 2006).

Independente do formato de planejamento adotado, Pereira, (2008, p. 2) aponta que: “são os professores, e as estratégias que eles implementam, que podem fazer a diferença e não a tecnologia”. Aliar os conteúdos às ferramentas tecnológicas é um desafio para o professor. Na atualidade a criatividade é uma habilidade necessária para a resolução de desafios.

Geralmente os estímulos para o seu desenvolvimento são trabalhados com mais ênfase na educação infantil, e na medida que o estudante avança as etapas a tendência é deixá-la de lado para encaixar-se em modelos. Nas unidades curriculares específicas é necessário oportunizar estas atividades, valorizando a imaginação e o pensamento “fora da caixa”. Desta forma, o estudante passa a ser levado a participar de maneira efetiva do processo de ensino e aprendizagem, desenvolvendo a autonomia para o estudo e para a

pesquisa através da utilização dos recursos tecnológicos (SED,2019; Vieira; Santos, 2023).

Para trazer o tema da Educação Ambiental, utilizamos a temática do Parque Nacional da Serra do Itajaí, uma unidade de conservação de proteção integral, gerenciada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Situado no Brasil no Estado de Santa Catarina, o instituto abrange os municípios de Ascurra, Apiúna, Blumenau, Botuverá, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Presidente Nereu e Vidal Ramos. O parque possui uma área de 57.374 hectares de Mata Atlântica, onde 17,32 % desta área está inserido no município de Indaial (ICMBio, 2024).

A mais de uma década utilizamos as tecnologias espaciais para o monitoramento do espaço geográfico, estes dados são coletados utilizando imagens de satélites que permitem, por exemplo, monitorar a cobertura florestal de uma determinada região. Um dos satélites espaciais utilizados é o Landsat-8 OLI (2017) que através de modelos digitais de elevação (da SDS e da NASA – SRTM) permitem um excelente mapeamento e trabalho de campo (FURB, 2024).

Os estudos das florestas do Estado Catarinense, oferecem dados que permitem a tomada de decisões que são aplicáveis na formulação de políticas públicas de uso sustentável e na conservação das florestas. Este estudo é realizado por um programa do governo do Estado de Santa Catarina denominado programa FlorestaSC que é coordenado pela Universidade Regional de Blumenau (FURB) com a parceria de outras instituições. No sítio eletrônico (<https://www.iff.sc.gov.br/home>) há todas as informações sobre o programa, a metodologia utilizada, os mapas e dados sobre a cobertura florestal, além de outras informações (FURB, 2024). É nesse cenário que apresentamos a metodologia de execução da atividade investigativa.

Metodologia e descrição da proposta investigativa

A metodologia utilizada foi qualitativa de cunho exploratório-descritivo. Segundo Gil (2002, p. 41), os estudos de tipo exploratório possuem como objetivo:

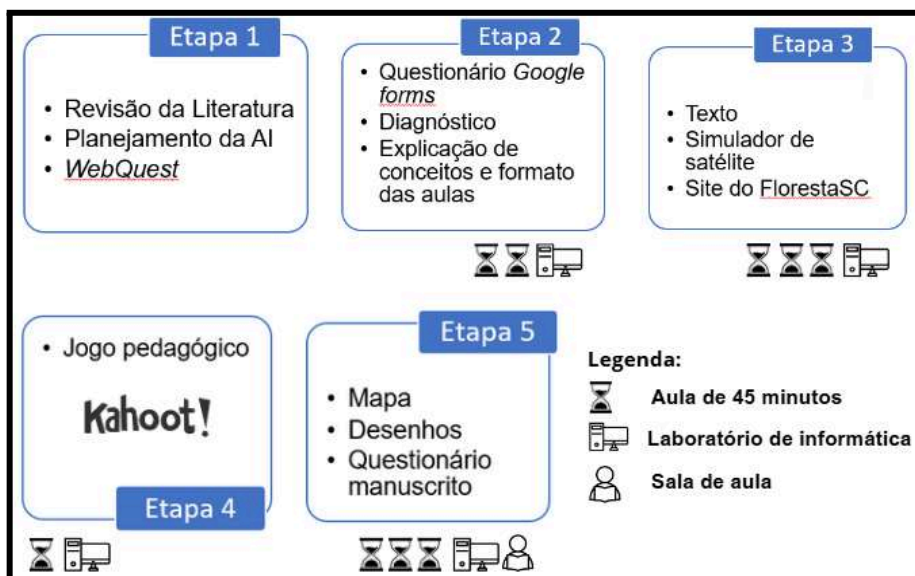
Proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

Em síntese a atividade investigativa ocorreu em 5 etapas. Para melhor apresentação das etapas da pesquisa dividiremos o trabalho em dois momentos, o primeiro será a descrição do planejamento com as estratégias utilizadas e a descrição dos participantes e no segundo momento apresentaremos os procedimentos da coleta e análise dos dados.

Primeiramente, foi realizado planejamento dos conteúdos envolvendo o tema tecnologias espaciais no uso do monitoramento florestal, para isso, utilizamos uma Sequência didática (SD).

A Figura 1 representa a estrutura do planejamento e a organização por etapas da aplicação das atividades, tempo de aula e local de aplicação da AI.

Figura 1: Esquema cronológico da aplicação das aulas desta sequência didática (SD).



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Na primeira etapa da SD utilizamos a ferramenta WebQuest. A WebQuest foi criada utilizando o programa computacional Powerpoint e disponibilizado no Google Sala de Aula, cujo objetivo foi reunir todas informações relativas ao referido conteúdo em um único ambiente.

Participaram das atividades duas turmas do 8º ano do ensino fundamental dos anos finais de uma escola da rede pública do município de Indaial, totalizando 34 estudantes. As aulas foram aplicadas no laboratório de informática da escola, sendo disponibilizado um computador por estudante em sala de aula, a atividade teve duração de 9 aulas com 45 minutos cada e foram aplicadas ao longo de 3 semanas, com 3 aulas semanais, caracterizando uma WebQuest longa (Dodge, 1996). A Figura 2 a seguir, mostra a tela inicial da atividade.

Figura 2: Layout dos planejamento em WebQuest.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Na tela, cada botão direcionava para um slide específico. A partir da tela “Introdução” todas as demais telas possuíam na parte inferior três botões sendo: Início (para retornar à tela inicial), Anterior (para voltar uma tela) e Próximo (para avançar uma tela). Os botões da tela inicial conduziam para outras telas com as seguintes informações:

- Introdução: Conteúdos abordados na sequência didática, objetivos de aprendizagem e o link para o formulário.
- Desafios: Questão problema para os estudantes: *Quanto temos de floresta dentro de Santa Catarina? E em Indaial?*
- Recursos: Links direcionando para as atividades: Texto, simulador, sítio na internet e vídeos com materiais complementares.
- Processo: Descrição para a realização de cada atividade disponível no botão “recursos”.
- Kahoot: Link para acessar o jogo e uma imagem capturada da tela inicial onde o estudante informa o código de acesso e o seu nome para participar.
- Conclusão: Atividade retornando ao questionário inicial com o acréscimo de questões.
- Avaliação: Descrição detalhada da atividade para elaboração de um mapa e os critérios avaliativos.
- Créditos: Nomes e endereços eletrônicos das professoras de Ciências e Informática Pedagógica.
- Referências: Fontes utilizadas para a elaboração das atividades.

Para a coleta de dados utilizamos a metodologia da observação participante (Minayo, 2013; Marques, 2016). Minayo, (2013, p. 70), define a observação participante como:

Definimos a observação participante como um processo pelo qual um pesquisador se coloca como observador de uma situação social com a finalidade de realizar uma investigação científica. O observador, no caso, fica em relação direta com seus interlocutores no espaço social da pesquisa, na medida do possível, participando da vida social deles, no seu cenário cultural, mas com a finalidade de compreender o contexto da pesquisa. Por isso, o observador faz parte do contexto sob sua observação e, sem dúvida, modifica esse contexto, pois interfere nele, assim como é modificado pessoalmente (Minayo, 2013, p. 70).

Na segunda etapa foram registradas as respostas dos estudantes antes da realização da atividade por meio da Ferramenta Google Formulário, cujo objetivo foi realizar o levantamento das percepções prévias dos estudantes em relação ao assunto e no final da AI as respostas dos estudantes foram registradas de forma manuscrita.

Para isso, apresentamos duas imagens, uma do planeta Terra com um satélite artificial em órbita e uma outra com o logotipo do programa FlorestaSC, seguida de três fotografias de uma floresta conforme a figura 3 a seguir. Os estudantes foram estimulados a pensar sobre qual seria a relação existente entre as imagens. Em seguida, apresentamos o contexto e explicamos o formato das aulas.

Figura 3: Slide inicial de apresentação do WebQuest.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

As atividades foram realizadas no contexto da sala de Informática pedagógica e contou com a participação importante da professora de Geografia e Informática responsável pelo local. Ao clicar no ícone Introdução os estudantes encontravam um formulário elaborado no Google formulário com as seguintes questões e informações a serem preenchidas: 1): Turma. 2) *O que é um satélite artificial?* 3): *O que é um inventário florestal?* 4) *Como são monitoradas as florestas?* 5) *Quanto de floresta ainda existe em Santa Catarina?* 6): *Quais são os pesquisadores que atuam no monitoramento das florestas (áreas de pesquisas)?*

Através do material em Powerpoint utilizamos os recursos visuais e explicamos os conceitos sobre os planetas, a Lua como satélite natural do planeta Terra, os satélites artificiais e em seguida apresentamos duas fotos de uma mesma região capturadas por um satélite artificial porém, em anos diferentes, na qual a mais recente apresentava uma área atualmente ocupada pela expansão urbana sendo, lançado para os estudantes o seguinte desafio: *Quanto temos de floresta dentro de Santa Catarina? E em Indaial?*. As respostas foram sendo construídas oralmente durante a realização da AI e registradas de forma manuscrita na última etapa.

Na terceira etapa os estudantes realizaram a leitura do texto:

- Contextualização: Leitura e interpretação do texto: “Satélites artificiais: O gira-gira ao redor da Terra”. Revista Ciência Hoje, número 221 março de 2011. Disponível de forma online (https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/storage/acervo/chc/chc_221.pdf).

Em seguida utilizaram um simulador para montagem de um satélite e visitaram o inventário florístico disponível no portal FlorestaSC.

- Atividade prática - Montagem e lançamento de um satélite modelos EOS SAT através do simulador online (Link: <https://eos.com/pt/eosat/launch-the-satellite/>).
- Conhecendo o site do inventário florístico: Acessar o site do Programa FlorestaSC e explorar os recursos do site (Link: <https://www.iff.sc.gov.br/>).

Na quarta etapa os estudantes participaram de um jogo interativo através da ferramenta Kahoot que permite a utilização dos aparelhos celulares. Para avaliação deste processo utilizamos um jogo pedagógico com questões diversificadas em opção de resposta como quiz ou verdadeiro e falso, elaborado na plataforma do Kahoot: 1) *São chamados de planetas rochosos:* 2) *São chamados de planetas gasosos:* 3) *A lua é o nosso satélite natural.* 4) *O último satélite lançado foi o SPUTNIK em 04 de outubro de 1957.* 5) *Os satélites são objetos que não ficam em órbita ao redor do planeta.* 6) *A NASA - Agência Espacial Americana foi criada em 1958.* 7) *Muitos satélites que não são destruídos ou não retornam permanecem inativos, mas em órbita.* 8) *O FlorestaSC é um programa do Governo do Estado de SC, coordenado pela Universidade Regional de Blumenau (FURB).* 9) *O projeto do Floresta SC monitora:* 10) *Para o monitoramento são utilizados dados obtidos por sensoriamento remoto.* 11) *Os satélites permitem:.*

Na quinta etapa os estudantes elaboraram um mapa utilizando a ferramenta da web. A avaliação consistiu na elaboração do mapa: A professora apresentou o mapa impresso das unidades de conservação e explicou sobre as Unidades de Conservação. Os estudantes foram orientados a: 1) *Pesquisar no google maps a unidade de conservação do Parque Nacional da Serra do Itajaí.* 2) *Selecionar o tipo de mapa satélite.* 3) *Capturar a tela e observar os tipos de cobertura florestal.* 4) *Produzir um mapa da Unidade de conservação.* Como critérios de correção foi observado os contornos sobre os tipos de cobertura vegetal e elementos presentes no mapa (legenda, título, coordenadas...).

Por fim, os estudantes foram convidados a construir desenhos sobre os satélites de forma livre. Os estudantes foram estimulados a pensar, criar e desenhar um satélite atribuindo um nome ao modelo, suas características e finalidades.

Para concluir aplicamos novamente o questionário inicial acrescentando as seguintes questões: 7: *Qual a importância das Unidades de Conservação?* 8: *Registre algum comentário sobre as aulas (O que você mais se interessou, se ficou alguma dúvida, sobre os assuntos...).*

Análise da Aplicação da Proposta Investigativa

Como resultado da pesquisa dos 34 estudantes participantes, 26 responderam às questões iniciais correspondentes às percepções sobre o uso da tecnologia espacial no monitoramento de florestas durante a aplicação da atividade investigativa. Em relação a pergunta sobre o que é um satélite natural, constatamos que os estudantes possuem a percepção de que os satélites são equipamentos criados pelo homem para exploração, que os satélites artificiais agem como um satélite natural, há também percepções de que um satélite é como um foguete, associaram o uso dos satélites para fotografar o planeta Terra ou Universo e por fim, houve respostas que indicaram não saber do que se trata o assunto.

Na pergunta relativa ao inventário florestal os estudantes de forma geral responderam que são instrumentos de quantificação, estudo, controle e reconhecimento das florestas. Já em relação ao processo de monitoramento das florestas os estudantes apresentaram que as florestas são monitoradas por equipamentos, houve também registros de que os satélites são os responsáveis pelo monitoramento, o desconhecimento sobre o assunto foi a resposta com maior frequência para este item avaliado.

Quando perguntado sobre a ocupação florestal do Estado de Santa Catarina, os estudantes responderam que a maior parte do território possui florestas, houve quantificação

percentual bastante diversificada em relação a esse tema. Não houve assertividade na quantidade de florestas existentes em Santa Catarina, porém um estudante questionou como identificar se a floresta era nativa ou não.

No que se refere aos profissionais responsáveis pelo monitoramento, os estudantes apontaram os cientistas da NASA, biólogos, pesquisadores, policiais ambientais, pesquisadores florestais e engenheiros florestais. Provavelmente os estudantes associaram as aulas de Ciências, pois quando desenvolvem atividades são estimulados a ler no texto ou pesquisar sobre os autores e sua profissão.

Na segunda etapa da coleta dos dados realizamos de forma individual a leitura do texto utilizado na contextualização, em seguida os estudantes apresentaram oralmente sobre as informações que mais chamaram a atenção e assim dialogamos sobre o assunto. Em síntese, relataram sobre o que são os satélites artificiais e suas finalidades; O interessante fato do satélite *Sputnik 2* transportar um mamífero; Sobre quais países possuem as tecnologias espaciais e seu contexto histórico; O primeiro voo ao redor da Terra tripulado por um ser humano e a Lua como satélite natural do nosso planeta.

Na terceira etapa, os estudantes participaram da montagem virtual do satélite, houve até a contagem regressiva para o lançamento. A Figura 4 (captura de tela do site do simulador) representa três momentos da atividade: A: O satélite está pronto para o lançamento no espaço, preparação para a contagem regressiva. B: Desenvolvimento completo, o satélite está no espaço, apresenta uma caixa de texto convidando para a leitura sobre os problemas ambientais e o monitoramento através das tecnologias espaciais. C: Caixas de textos e imagens sobre as mudanças climáticas, desmatamento, degradação do solo, crise de alimentos, escassez de água e características do satélite.

Figura 4: A: Momento do lançamento do satélite. B: Satélite em órbita. C: Textos e imagens sobre problemas globais e a aplicação de tecnologias espaciais.



Fonte: <https://eos.com/pt/eossat/launch-the-satellite/>, 2024.

Em todas as etapas eles chamavam a professora apontando com surpresa a tela do computador. Constatamos que uma parte dos estudantes repetiram a atividade. Após todos concluírem dialogamos sobre os satélites e suas finalidades. Quando acessaram o site do Programa FlorestaSC foram orientados a navegar pela página e observar a metodologia e os mapas (FURB, 2024), constatamos o trabalho denso envolvendo diversas áreas como o herbário, a biometria, a diversidade genética e o sensoriamento remoto realizado pelos

pesquisadores. Uma estudante perguntou sobre o levantamento socioambiental e qual a sua relevância para a floresta, seguimos dialogando brevemente sobre a agricultura familiar.

No jogo elaborado na plataforma do *Kahoot* participaram 33 estudantes, sendo 18 estudantes no período matutino e 15 no período vespertino. Nas respostas haviam alternativas entre verdadeiro e falso ou múltipla escolha com 4 alternativas em formato de quiz. Na tabela 1, apresentamos as questões, o tipo de pergunta formulada e a porcentagem (%) de acertos das respostas do jogo realizado pelas turmas do período matutino e vespertino.

Todas as respostas obtiveram 60% ou mais de assertividade, exceto na turma do período matutino a questão número 9, na qual os estudantes relataram a confusão entre os conceitos de flora e fauna e na turma do período vespertino a questão 4, na qual relataram que distraíram-se com a palavra “último” referindo-se ao satélite *Sputnik* quando o correto seria “primeiro”. Além da assertividade esse jogo considera para a pontuação o tempo de resposta correta do estudante, gerando uma classificação por acerto em relação ao tempo, ao final é revelado o pódio com classificação de primeiro, segundo e terceiro lugar. A Tabela 1 mostra o resultado.

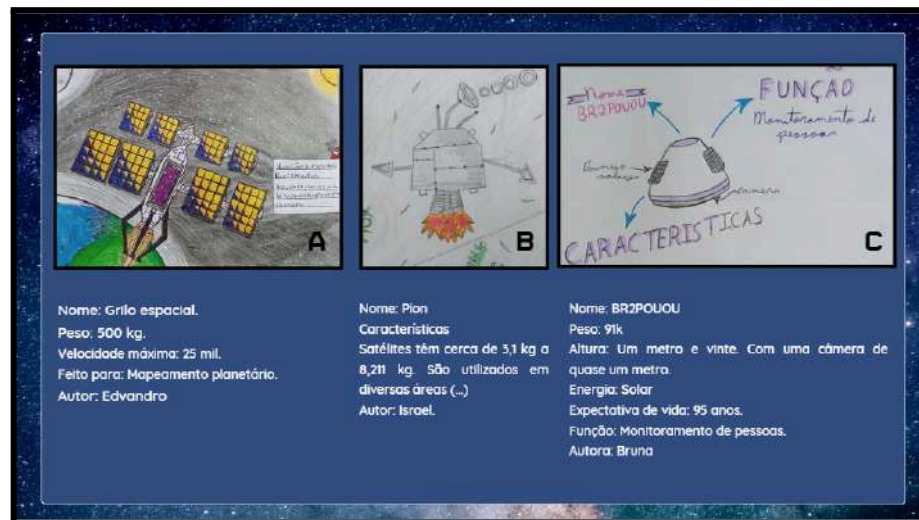
Tabela 1: Assertividade do jogo elaborado na plataforma do *Kahoot* respondido pelos estudantes do período matutino e vespertino.

Perguntas do Kahoot	Tipo	% de assertividade período matutino	% de assertividade período vespertino
São chamados de planetas rochosos:	Quiz	61	73
São chamados de planetas gasosos:	Quiz	78	60
A lua é o nosso satélite natural.	Verdadeiro ou falso	89	93
O último satélite lançado foi o SPUTNIK em 04 de outubro de 1957.	Verdadeiro ou falso	67	40
Os satélites são objetos que não ficam em órbita ao redor do planeta.	Verdadeiro ou falso	67	87
A NASA - Agência Espacial Americana foi criada em 1958.	Verdadeiro ou falso	72	80
Muitos satélites que não são destruídos ou não retornam permanecem inativos, mas em órbita.	Verdadeiro ou falso	83	93
O FlorestaSC é um programa do Governo do Estado de SC, coordenado pela Universidade Regional de Blumenau	Verdadeiro ou falso	83	73
O projeto do Floresta SC monitora:	Quiz	50	73
Para o monitoramento são utilizados dados obtidos por sensoriamento remoto	Verdadeiro ou falso	83	60

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

A proposta para a criação de um satélite permitiu pensar, criar e desenhar um modelo novo, e em alguns casos com características e finalidades não habituais. Na Figura 5 são apresentados três desenhos dos satélites elaborados pelos estudantes.

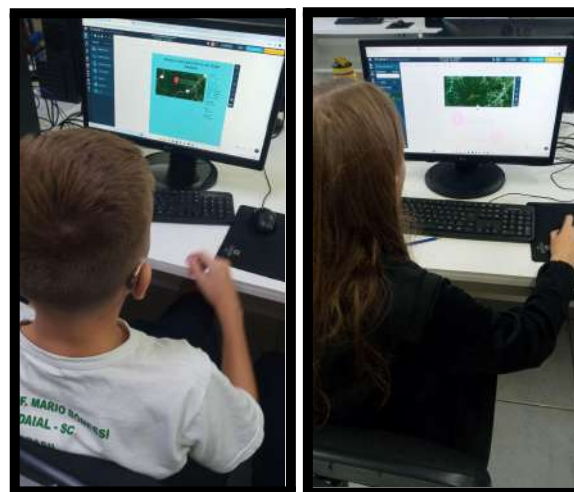
Figura 5: Desenhos dos satélites propostos pelos estudantes durante a AI.



Fonte: Elaborado pelos estudantes: A: E.R.M; B: I.P.O, C: B.R.S.A, 2024.

Como última etapa, os estudantes foram convidados a elaborar um mapa e observar os tipos de cobertura, logo eles perceberam que grande parte da Unidade de Conservação do Parque Nacional da Serra do Itajaí está inserida no município de Indaial (SC). O tempo previsto para esta atividade foi de uma aula de 45 minutos. Porém, o tempo foi insuficiente para a conclusão desta atividade, ficando para concluírem nas aulas de geografia. Oralmente, eles apresentaram o mapa, explicaram os processos e apontaram o que faltava concluir no mapa como legenda, título, contornos. Na Figura 6 os estudantes estão no laboratório de informática produzindo os mapas.

Figura 6: Estudantes desenvolvendo atividade no laboratório de informática.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

O questionário inicial foi reaplicado com os estudantes e compilando as respostas temos as seguintes proposições:

Os satélites artificiais são objetos criados pelo ser humano com o objetivo de explorar e coletar informações, são projetados e colocados no espaço, servem para explorar o sistema solar. Um inventário florestal é um determinado lugar de mata que vai ser estudado (ou basicamente no perímetro selecionado vai ser feito um levantamento de dados) para saberem a quantidade e até as inter relações que estão acontecendo. É feito para avaliar a quantidade de mata de uma floresta, avaliar o crescimento. São feitas coletas de dados em campo, incluindo a medição de árvores, as coletas botânicas e de solo. É um levantamento detalhado das características de uma área florestal, usado para o manejo sustentável de uma floresta.

As florestas são monitoradas com tecnologia por satélites e por pesquisadores. O dado sobre a quantidade de floresta existente em Santa Catarina e em Indaial ainda ficou confuso para os estudantes, portanto, apresentamos em sala de aula o livreto do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina e também reforçamos sobre os tipos de cobertura florestal.

Sobre os pesquisadores que atuam no monitoramento das florestas, as respostas ficaram semelhantes ao diagnóstico inicial, incluindo outras áreas da Ciência, como geógrafos e especialistas em sensoriamento remoto. Um estudante citou os jardineiros: “Os jardineiros, porque são eles que cuidam das plantas. Pode ter jardineiro cuidando das florestas prof?”. Neste momento houve uma breve explanação sobre os hortos florestais e a utilização de plantas para a recuperação de áreas degradadas. Os estudantes descreveram que as unidades de conservação são importantes para a preservação dos ecossistemas, conservação do meio ambiente, conscientização das pessoas e preservar florestas e animais.

Considerações Finais

A utilização de recursos tecnológicos em sala de aula consistiu em um desafio. A atividade proposta por meio da contextualização das tecnologias espaciais e as imagens do sistema solar proporcionaram o interesse das turmas em desenvolver os trabalhos. A aproximação dos conteúdos como florestas, satélites, universo e tecnologias evidenciou aos estudantes a importância de diversas áreas do conhecimento conversarem entre si na resolução de problemas.

O trabalho do Ensino de Ciências aliado aos conteúdos da Informática Pedagógica permitiu a utilização de ferramentas como quizzes (*Kahoot*), *WebQuests*, *Powerpoint*, simuladores *online*, *Google maps* e a exploração dos recursos tecnológicos. Entende-se que sem privilegiar um só recurso, esses abrangem diferentes habilidades.

Podemos constatar que os estudantes apresentaram avanços em relação às suas percepções sobre o uso das tecnologias no contexto apresentado. Também podemos concluir que as ferramentas *Webquest* e *Kahoot* apresentam elementos que permitem ao estudante ser protagonista e participante efetivo do processo. O mesmo aconteceu quando os estudantes tiveram a possibilidade de interagir com o simulador, o que corroboram com as afirmações dos autores Pereira, (2008), Ferreira, *et al.*, (2022), Vieira; Santos, (2022) e Dos Santos; Cabral Duarte Lucena, (2023).

As atividades investigativas mostraram-se um importante método que permite a ruptura de barreiras do ensino tradicional na qual o estudante é um mero receptor, na AI os

os estudantes tiveram acesso direto as etapas para a construção do conhecimento, as pesquisas científicas, a resolução de problemas, questionamentos, posicionamentos e exploraram a criatividade e autonomia, conforme aponta Munford e Lima, (2007) e . Por fim, podemos concluir que as atividades investigativas aliadas a processos bem definidos podem colaborar com o ensino/aprendizagem dos estudantes envolvidos.

Referências Bibliográficas

Dodge, Bernie. **Webquest: uma técnica para aprendizagem na rede internet**. Disponível em: https://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo_webquest_original_1996_ptbr.pdf. Acesso em: 01 mar. 2024.

Dos Santos, Alessandra Ferreira; Casagrande, Ana Lara; Velozo, Aline Debossan. Educação em tempos de “fake news”, juventude e ensino médio na era pós-verdade: Uma revisão integrativa. **Revista Docência e Cibercultura**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 102–123, 2023. DOI: 10.12957/redoc.2023.66346. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/66346>. Acesso em: 3 nov. 2024.

Dos Santos, Antonio Marques; Cabral Duarte Lucena, Sabrina Pamela. Proposta de sequência didática para o Estudo do Movimento de Projéteis Utilizando a Metodologia WebQuest. **Revista do Professor de Física**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 39–45, 2023. DOI: 10.26512/rpf.v7i1.47940. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/47940>. Acesso em: 1 mar. 2024.

Ferreira, Marcello et al. A WebQuest como proposta de avaliação digital no contexto da aprendizagem significativa crítica em ciências para o ensino médio. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora, v. 12, n. 1, p. 1-32, jan./jun. 2022. DOI: <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2022.v12.35023>. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/35023>. Acesso em: 12 jun. 2024.

FURB. UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU (Santa Catarina) (org.). **FlorestaSC**. Disponível em: <https://www.iff.sc.gov.br/home>. Acesso em: 17 mar. 2024.

Gil, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ICMBio. **Plano de Manejo Parque Nacional da Serra do Itajaí**. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/parna-da-serra-do-itajai/arquivos/pn_serra_do_itajai.pdf. Acesso em: 12 mar. 2024.

Jacinto Junior, Silvio Gentil; Lucena, Eliseu Marlônio Pereira de; Alves, Daniela Ribeiro; Morais, Selene Maia de. **Teaching of Natural Sciences in basic education through recreational activities: A literature review. Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 6, p. e16110614643, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i6.14643. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14643>. Acesso em: 12 jun. 2024.

Marques, Janote Pires. A “observação participante” na pesquisa de campo em Educação. *In: Educação em Foco*, ano 19 – n. 28, mai./ago., 2016.

Minayo, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 33. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

Munford, Danusa; Lima, Maria Emília Caixeta de Castro e Lima. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte- MG, v. 9, n. 1, p. 89–111, jan. 2007.

Pereira, Rosmary Wagner. **Ferramenta Pedagógica Para O Professor**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1670-6.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2024.

SED Indaial (SC). Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. **Projeto Político Pedagógico Escola Básica Municipal Professor Mario Bonessi**. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. - 1. ed. - Indaial: SED, 2024. Disponível em: <https://indaial.atende.net/cidadao/pagina/ppp> . Acesso em: 27 set. 2024.

SED Indaial (SC). Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. **Proposta curricular para o ensino fundamental anos finais 6º ao 9º ANO: Compreensões e Referências Organizadoras dos Processos Educativos das Escolas da Rede Pública Municipal de Indaial**. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Educação. - 1. ed. - Indaial: SED, 2019.

Silva, Henrique César da *et al.* Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru , v. 12, n. 02, p. 219-233, ago. 2006 . Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132006000200008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 10 jun. 2024.

Souza, Emily Bomfim; Kim, Sônia Cha. Ensino de Ciências por investigações: uma sequência didática para o Ensino Fundamental I. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 6, 23 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/6/ensino-de-ciencias-por-investigacoes-uma-sequencia-didatica-para-o-ensino-fundamental-i>. Acesso em: 12 jun. 2024.

Vieira, Sebastião da Silva; Santos, Murilo Lacerda. Ensino De Ciências Por Investigação E Produção de Jogos Interativos Digitais. **Revista Docência e Ciberultura**, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 25–335, 2023. DOI: 10.12957/redoc.2023.66467. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/66467>. Acesso em: 12 jun. 2024.