

Ensino de Ciências por investigação, mediada por tecnologias digitais, em uma escola indígena de Roraima: potencialidades e desafios

-----  
*Teaching science through research, mediated by digital technologies, in an indigenous school in Roraima: potentialities and challenges*

-----  
*Enseñanza de las ciencias mediante la investigación, mediada por tecnologías digitales, en una escuela indígena de Roraima: potencialidades y retos*

Eullir da Silva Bento<sup>1</sup>

Juliane Marques-de-Souza<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente trabalho expõe os resultados de uma sequência didática investigativa sobre o conteúdo do reino das plantas (Botânica), desenvolvida e aplicada a estudantes da 2ª série do ensino médio em uma instituição de ensino indígena situada na Terra Indígena Pium, município de Alto Alegre (RR), composta pelos povos macuxi e wapichana. A pesquisa adotou uma abordagem qualiquantitativa, fundamentada na metodologia de pesquisa-ação, sendo a coleta de dados realizada por meio de registros de áudio e vídeo das interações verbais dos discentes ao longo de cinco aulas. As falas dos alunos foram categorizadas segundo os tipos de Conversas de Aprendizagem propostos por Allen (2002). Verificou-se predominância das conversas estratégicas (37%), seguidas pelas conversas perceptivas e afetivas (ambas com 27% cada), conceituais (5%) e conectivas (4%). Os resultados evidenciam a expressiva ocorrência de discussões relacionadas a estratégias de uso de recursos, identificação de elementos, interação afetiva, bem como a mobilização de conceitos e o estabelecimento de conexões durante a realização das atividades propostas.

**Palavras-chave:** Botânica. Conversas de aprendizagem. Educação indígena. Ensino de ciências por investigação. Sequência didática investigativa.

---

**Abstract:** *The present work expounds upon the outcomes of an inquiry-based pedagogical sequence concerning the content of the plant kingdom (Botany). This sequence was developed and administered to second-year high school (11th-grade) students at an indigenous educational institution situated in the Pium Indigenous Land, within the municipality of Alto Alegre (RR), which serves the Macuxi and Wapichana peoples. The investigation utilized a mixed-methods (quali-quantitative) approach, underpinned by an action-research methodology. Data collection was accomplished through audio and video documentation of the discursive interactions among students over five class sessions. Student utterances were categorized in accordance with the types of Learning Conversations delineated by Allen (2002). The prevalence of Strategic Conversations was identified (37%), succeeded by Perceptive and Affective Conversations (27% respectively), Conceptual Conversations (5%), and Connective Conversations (4%). The results make evident the expressive occurrence of discussions related to strategies for resource utilization, identification of elements, and affective interaction, as well as the mobilization of concepts and the establishment of connections during the completion of the proposed tasks.*

**Keyword:** *Botany. Indigenous education. Inquiry-based science teaching. Investigative teaching sequence. Learning conversations.*

---

1 Especialista em Ciências da Natureza, suas Tecnologias e Mundo do Trabalho, Professor da Secretaria de Educação e Desporto de Roraima (SEED/RR), [eullir.bento@gmail.com](mailto:eullir.bento@gmail.com).

2 Doutora em Ciências, Professora no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima (UERR), [juliane.marques.souza@uerr.edu.br](mailto:juliane.marques.souza@uerr.edu.br).

**Resumen:** El presente trabajo expone los resultados de una secuencia didáctica investigativa sobre el contenido del reino de las plantas (Botánica), desarrollada y aplicada a estudiantes de segundo año de enseñanza media en una institución de educación indígena situada en la Tierra Indígena Pium, municipio de Alto Alegre (RR), compuesta por los pueblos macuxi y wapichana. La investigación adoptó un enfoque cualicuantitativo, fundamentado en la metodología de investigación-acción, realizándose la recolección de datos mediante registros de audio y video de las interacciones verbales de los discentes a lo largo de cinco clases. Las intervenciones de los alumnos fueron categorizadas según los tipos de Conversaciones de Aprendizaje propuestos por Allen (2002). Se verificó un predominio de las conversaciones estratégicas (37%), seguidas por las conversaciones perceptivas y afectivas (ambas con un 27% cada una), conceptuales (5%) y conectivas (4%). Los resultados evidencian la expresiva ocurrencia de discusiones relacionadas con estrategias de uso de recursos, identificación de elementos, interacción afectiva, así como la movilización de conceptos y el establecimiento de conexiones durante la realización de las actividades propuestas.

**Palabras clave:** Botánica. Conversaciones de aprendizaje. Educación indígena. Enseñanza de las ciencias mediante la investigación. Secuencia didáctica investigativa.

## 1 INTRODUÇÃO

Promover um ensino e aprendizado mais dinâmico na educação básica ainda não é realidade nas escolas públicas. Embora existam metodologias que proporcionem essa aprendizagem, elas estão ausentes da maioria das salas de aula. O ensino de ciências também enfrenta desafios, sendo observado que o modelo tradicional de ensino prevalece em muitas escolas públicas brasileiras. Nesse modelo, o professor é considerado o agente ativo, detentor do conhecimento, enquanto o aluno assume um papel passivo, absorvendo as informações transmitidas pelo professor no processo de ensino e aprendizagem.

Existem alternativas viáveis para superar e substituir o modelo atual, sempre colocando o aluno como centro do processo de ensino e aprendizagem. Entre as variadas metodologias disponíveis para esse propósito, destaca-se o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), (Sasseron, 2018). Esta estratégia didática foi utilizada na construção de uma sequência didática aplicada e analisada em um contexto real de sala de aula, na Escola Estadual Indígena Antônio Dias de Souza Cruz da comunidade indígena Pium, na disciplina de Biologia com alunos 2ª série do ensino médio, cujos dados produzidos são apresentados e discutidos neste artigo.

Em Roraima, diversas etnias indígenas (por exemplo, Macuxi, Wapichana, Yanomami, Ingarikó, Taurepang, Waimiri Atroari, entre outras) mantêm práticas educativas próprias,

transmitindo conhecimentos tradicionais às novas gerações. Essas práticas estão institucionalizadas no âmbito da Educação Escolar Indígena (EEI), modalidade garantida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, que assegura o direito a uma educação diferenciada, intercultural e bilíngue. No entanto, apesar desse marco legal, os desafios pedagógicos persistem, especialmente no ensino de ciências, onde os recursos didáticos disponíveis nem sempre dialogam com a realidade sociocultural dos estudantes.

Como professor indígena e egresso da escola onde a pesquisa foi conduzida, pude observar, em minha prática docente, as limitações impostas pelo uso exclusivo do livro didático no ensino de biologia. A abordagem centrada na leitura de textos e análise de figuras, frequentemente distantes do cotidiano da comunidade, mostrou-se pouco eficaz, gerando desinteresse e dificuldades de aprendizagem. Diante desse cenário, este estudo propõe a aplicação de uma Sequência Didática Investigativa (SDI), metodologia que valoriza a contextualização cultural e a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento. Ao integrar saberes tradicionais e científicos, busca-se não apenas superar as limitações dos materiais convencionais, mas também fortalecer a identidade cultural dos estudantes, contribuindo para uma educação mais significativa e alinhada aos princípios da EEI.

A pesquisa foi desenvolvida na mesma instituição onde cursei o ensino fundamental

e atuei como docente após minha formação superior, o que permitiu uma compreensão aprofundada dos desafios locais. Os resultados obtidos serão discutidos à luz das potencialidades da SDI para o ensino de biologia em contextos indígenas, destacando sua relevância para a valorização dos conhecimentos tradicionais e a promoção de uma aprendizagem mais engajadora e tecnologicamente inclusiva.

O objetivo principal do estudo realizado foi elaborar e analisar as contribuições de uma sequência didática focada no ensino de ciências através da investigação, abordando o objeto de conhecimento botânica, para o desenvolvimento da cultura digital em alunos da 2ª série de uma escola indígena. Para atingir tal meta, os seguintes objetivos específicos foram delimitados: 1. Reconhecer os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema 'botânica'; 2. Implementar uma sequência fundamentada no Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), abordando o tema 'botânica', utilizando as Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDIC). E 3. Analisar a aquisição de conhecimento pelos estudantes por meio do uso da sequência didática investigativa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) como estratégia didática para desenvolver aulas no Ensino de Ciências Naturais e da Natureza, incluindo as disciplinas Ciências no Ensino Fundamental – Anos Finais e Biologia, Física e Química no Ensino Médio, tem se mostrado promissora pois envolve o estudante ativamente no seu aprendizado, assim ele não é mais considerado um mero repetidor ou memorizador de algo ensinado pelo professor, característica essa do ensino tradicional (Santana, Farias, 2020; Vidal, Jardim, Queiros, 2022; Dorigon, Dornelles, Canto-Dorow, 2024).

Para exemplificar, trazemos alguns trabalhos que se utilizaram-se dessa abordagem, Dorigon, Dornelles e Canto-Dorow (2024) que investigaram uma proposta didática para o auxílio no desenvolvimento de conteúdos sobre evolução, e em seus resultados os discentes foram capazes de estabelecer conexões

entre a presença do gene responsável pela anemia falciforme e a resistência à malária, evidenciando um exemplo emblemático de seleção natural em ação. Ou seja, utilizar o EnCI contribuiu significativamente para a internalização dos conceitos de biologia evolutiva, e isso transcende os paradigmas tradicionais de ensino, favorecendo a construção de uma cultura científica no ambiente escolar, em consonância com as diretrizes curriculares contemporâneas que norteiam a educação básica.

Outro trabalho que se utilizou dessa estratégia foi o desenvolvido por Vidal, Jardim e Queiros (2022) que implementaram o EnCI nas aulas das disciplinas de Biologia referente aos temas de botânica, embriologia e mutagênese. Os resultados apontaram o estreitamento dos alunos da educação básica, promovendo um contato mais próximo com um processo investigativo para a busca de conhecimento. Mostrou também, que os alunos estão dispostos à conquista de novas aprendizagens e que gostam de participar de tais abordagens. Além disso, possibilitou o esclarecimento sobre a natureza e a finalidade da pesquisa científica, promovendo uma compreensão mais ampla de sua função no contexto educacional, somado ao desenvolvimento da capacidade de síntese e a ampliação dos conteúdos abordados em sala de aula.

Corroborando com trabalhos que usaram dessa mesma abordagem e obtiveram bons resultados cita-se também Santana e Farias (2020) que implementaram em suas aulas de Ciências para o conteúdo de ecologia, como resultados os alunos aprenderam significativamente conteúdos propostos através das atividades investigativas, principalmente no uso de experimentações e visita de campo, e segundo esses autores a sequência didática teve um papel crucial na alfabetização científica daqueles alunos. Segundo Scarpa e Campos (2018), a Biologia pode ser percebida pelos alunos como uma disciplina interessante ou enfadonha, dependendo da abordagem utilizada. Esses autores destacam:

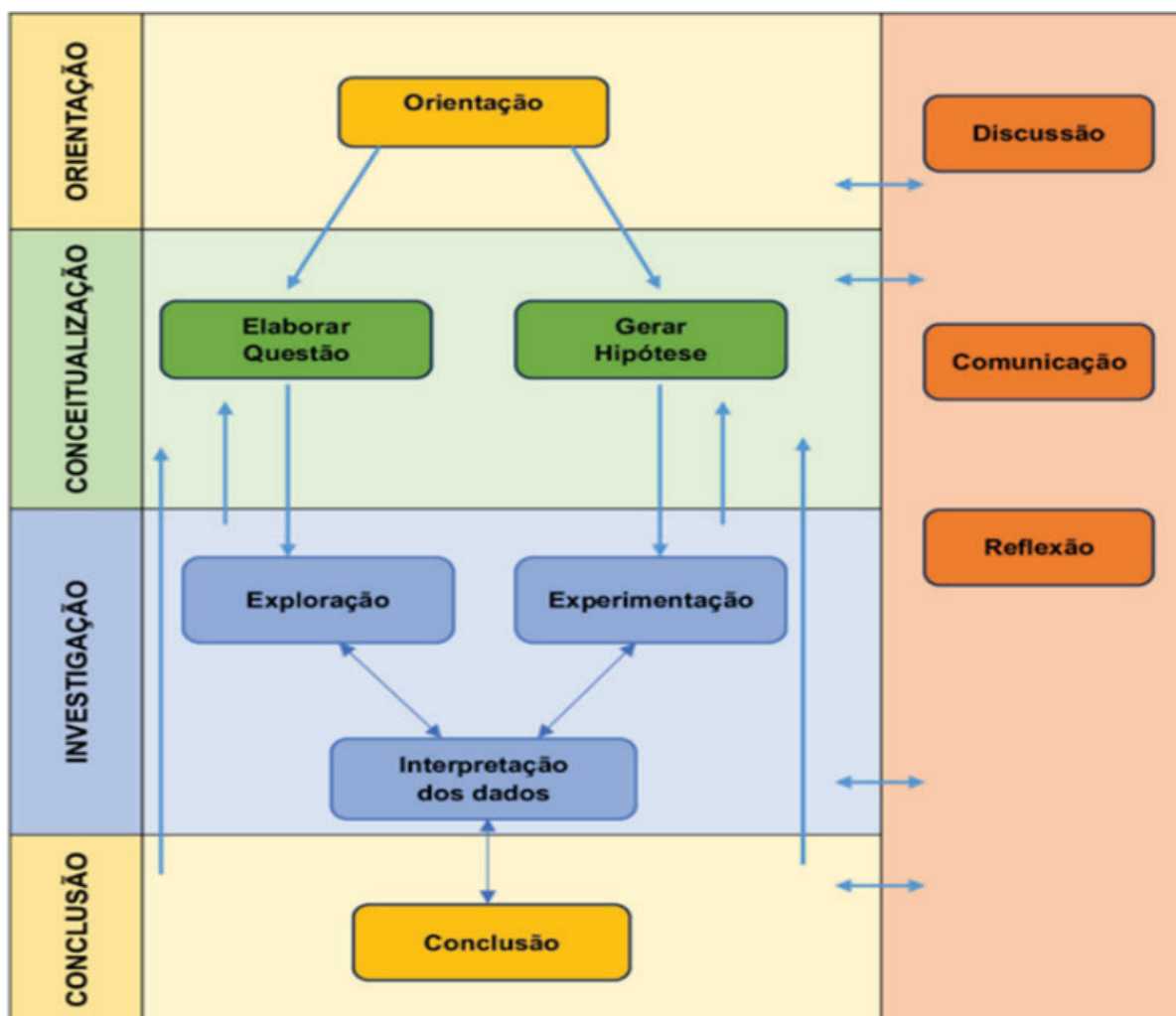
*A motivação dos estudantes com os temas de ensino é um aspecto fundamental para a promoção da aprendizagem. Explorar os*

temas fazendo conexões com o cotidiano dos estudantes ou com os debates presentes na mídia é uma forma de gerar interesse levando ao envolvimento afetivo necessário ao engajamento nas atividades. Nesse sentido, a vida cotidiana oferece uma gama de oportunidades que podem ser exploradas do ponto de vista dos conceitos biológicos (Scarpa; Campos, 2018, p. 33).

O fator motivador e a inserção do estudante como protagonistas na construção do seu próprio conhecimento, foram características determinantes para a escolha da utilização do Ensino de Ciências por Investigação nesta pesquisa. Mas o que vem ser essa abordagem? Os autores Brito, Brito e Sales (2018, p. 55) afirmam que “[...] o ensino por investigação é uma abordagem didática que estimula o question-

amento, o planejamento, a recolha de evidências, as explicações com base nas evidências e a comunicação”. Atividades investigativas envolvem, inicialmente, situações-problema”. A metodologia foi proposta por Pedaste e seus colaboradores (2015) que identificaram e sintetizaram as características essenciais do ensino baseado em investigação. Este trabalho resultou em uma síntese abrangente dos principais aspectos dessa abordagem pedagógica. Para a implementação do ensino investigativo, os autores sugeriram dividir o processo científico em partes logicamente conectadas que orientem os alunos e destaquem importantes características do pensamento científico. Os pesquisadores delinearam fases investigativas, organizadas em subfases que, juntas, constituem um ciclo investigativo (Figura 01).

Figura 01 – Ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015)



Fonte: Sodré, Zompero e Rodrigues (2024).

É fundamental delinear o ciclo investigativo que servirá como base para a construção da sequência didática investigativa. As etapas do ensino de ciências por investigação seguem essa abordagem de forma cíclica, permitindo passar por essas fases várias vezes conforme os ciclos investigativos. As etapas do ciclo investigativo con-

forme descrito por Scarpa e Campos (2018) delineiam um processo que visa estimular a curiosidade dos estudantes e guiá-los na construção de conhecimento por meio da investigação. No quadro 01 são detalhadas as quatro etapas desse ciclo, que vão desde a orientação inicial até a conclusão das investigações.

Quadro 01- Etapas e características do ciclo investigativo

Etapas	Características
Orientação	envolve o processo de estimular a curiosidade dos estudantes sobre um assunto, levantando e/ou elaborando problemas que possam ser investigados em sala de aula
Conceitualização	Os problemas da etapa anterior podem ser atacados por meio de questões de investigação, orientadas em conceitos, teorias ou hipóteses
Investigação	Para responder à questão de investigação, a fase de investigação propõe que dados e informações sejam coletados por meio das mais diversas estratégias. A experimentação é uma metodologia específica, mais relacionada com o teste de hipóteses, enquanto a exploração permite o uso de diversas estratégias para coleta, organização e sistematização dos dados e informações relevantes que poderão se constituir como evidências para a construção de explicações que respondam à questão.
Conclusão	É esperado que os estudantes construam explicações, afirmações ou posicionamentos que respondam à questão de investigação. Nela também pode ocorrer a comparação com as hipóteses formuladas na fase de conceitualização.

Fonte: Adaptado de Scarpa e Campos (2018).

De acordo com Motokane (2021), a *discussão* faz parte de todo o processo investigativo, estando presente em todas as etapas e envolvendo a participação dos estudantes. Esse autor destaca que ela pode ocorrer tanto com o professor quanto com os colegas de classe. Assim, neste contexto, a *comunicação* é importante porque exige colaboração dos estudantes. Por exemplo, ao reformular uma questão específica, é necessária a participação de todos, cujas opiniões podem influenciar a decisão na resolução do problema. Soma-se a isso, a questão da *reflexão*, que segundo o

autor, é presente durante toda a execução das etapas: refletir sobre os caminhos a serem percorridos e se eles responderão adequadamente à questão proposta, caso contrário, o estudante precisa encontrar novas formas de resolver o problema, praticando assim a *reflexão* (Motokane, 2021).

A sequência didática, por sua vez, de acordo com o Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita (CEALE) da Universidade Federal de Minas Gerais, é composta por um conjunto de atividades articuladas e planejadas para alcançar um objetivo didático específico. Essas ativi-

dades são organizadas em torno de um gênero textual (oral ou escrito) ou de um conteúdo específico, podendo abranger diferentes componentes curriculares (Brasil, 2025). Tendo-se como eixo estruturante a abordagem investigativa delineou-se na pesquisa desenvolvida, uma sequência didática contextualizada à educação indígena.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa foi aplicada com estudantes da 2ª série do ensino médio da Es-

cola Estadual Indígena Antônio Dias de Souza Cruz, estabelecimento de ensino localizado na comunidade indígena Pium, Alto Alegre, Roraima. Para atingir os objetivos propostos foi elaborada uma SDI (Quadro 02) para o estudo dos conteúdos de botânica (reino *plantae*). No total participaram 07 alunos que estavam matriculados naquele período, porém para a coleta de dados apenas 06 foram considerados, visto que um não frequentou todas as aulas do desenvolvimento das atividades da SDI.

Quadro 02 – Sequência Didática Investigativa sobre o reino *plantae*.

TEMA	Introdução ao estudo das plantas (Botânica)
SÉRIE	2ª – Ensino Médio
OBJETIVOS	Identificar e comparar os diferentes grupos vegetais; Compreender o sistema de classificação das plantas.
CONTEÚDOS	Introdução ao reino das plantas; Briófitas; Pteridófitas; Gimnospermas; Angiosperma.
HABILIDADES DA BNCC	(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros). (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
TEMPO DE EXECUÇÃO	5 aulas (3 horas cada)
MATERIAL NECESSÁRIOS	Notebooks, Datashow, Televisão, Smartphones (Celulares inteligentes), Canetas, Papel cartolina, Hidrocores, Lápis, Tesoura sem ponta, Cola, Atividade impressa, Textos e Internet
DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	

ELEMENTOS DO CICLO INVESTIGATIVO	ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	CARGA HORÁRIA
ORIENTAÇÃO	<p>Nesta etapa, o professor terá uma conversa informal com os alunos para levantar conhecimentos prévios relacionados ao tema a ser estudado, além disso será aplicado para eles um questionário previamente elaborado para o registro inicial de levantamento de dados. É importante destacar que nesse começo de atividades serão explanados para os estudantes os objetivos da aula e sua importância para seus estudos. Ainda nesta etapa os alunos com orientação do professor, farão a instalação de aplicativos para o celular para serem utilizados durante a aplicação da sequência didática proposta, a saber: Google Earth e Lens; GoConqr e Lucidchart (para criação de mapas mentais); Anchor (criação de podcast). Para fins de desenvolvimento de habilidades digitais, será proposta uma aula básica de informática para eles (Hardware/Software e o usuário). Perguntas iniciais: <i>Você sabe que as plantas não são todas iguais. Quais tipos de plantas você conhece? As plantas não se locomovem. Então, como elas se reproduzem? Quais são as diferenças entre o caimbé e a mangueira?</i></p>	6 horas (2 aulas)
CONCEITUALIZAÇÃO	<p>A questão problema que será repassada no quadro para levantamento de hipóteses: <i>Quais são as plantas existentes na nossa comunidade?</i> Será disponibilizado um texto pré-selecionado para conceitualizar o conteúdo estudado. Nesse momento a aula será gravada para posterior análise de acordo com os tipos de conversa de Allen (2002). Para fins de teorização/conceitualização apresentaremos um vídeo documentário sobre os principais grupos de plantas, disponível em uma plataforma de vídeo: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=rDIAFz73ga4">https://www.youtube.com/watch?v=rDIAFz73ga4</a>, duração de 11 min e 33 s.</p>	
INVESTIGAÇÃO	<p>Para a investigação, os alunos serão divididos em grupos para pesquisar sobre as plantas existentes nos quintais da comunidade, o recomendado é que essa pesquisa seja feita em suas próprias residências ou nas casas próximas à escola. Para a organização dos dados coletados utilizaremos fichas de anotações que podem ser físicas ou digitais (este último é preferível Google Formulários) com auxílio do celular para anotar as plantas existentes encontradas nas suas residências conforme pesquisa realizada, esses dados primeiramente servirão para que os estudantes produzam planilhas e gráficos com os dados coletados para posteriormente socializar com os colegas. Paralelamente ao processo de registro de ocorrência das plantas utilizou-se o Google Lens para identificação das plantas encontradas, em especial sobre seus nomes científicos e reconhecimento sobre ser nativa ou exótica na região como também em que classificação das plantas é classificado: Briófitas; Pteridófitas; Gimnospermas; Angiospermas. Posteriormente com as fichas coletadas, o professor e alunos terão um momento de conversa denominada “Ampliando conhecimentos”. Nesta eles poderão pesquisar de forma mais aprofundada as informações sobre as plantas registradas. Perguntas norteadoras para essa pesquisa a ser realizada: <i>O nome popular desta planta em minha comunidade corresponde ao nome popular que encontrei nas pesquisas? A qual grupo de plantas ela pertence? Qual característica a inclui neste grupo? Qual a ocorrência desse tipo de planta (local, regional, global)? Ela é nativa ou exótica?</i></p>	9 horas (3 aulas)
CONCLUSÃO	<p>Com os dados coletados, organizados e sistematizados, os alunos são convidados a construir explicações, afirmações e posicionamentos referentes às perguntas iniciais e até mesmo modificá-las. Aqui o conhecimento prévio é reorganizado. O professor apresenta uma aula expositiva com sistematização das informações coletadas pelos seus estudantes. Para fins de conclusão, são confeccionados mapas mentais com as possíveis respostas encontradas na etapa anterior, no aplicativo GoConqr e Lucidchart (para criação de mapas mentais) tanto para o Celular/Computador. Lembrando que o professor estará presente na elaboração de mapas.</p>	

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A coleta de dados foi realizada por meio da observação participante. Nesse método, o pesquisador se envolve com o grupo de alunos, transformando-se em um dos seus membros, integrando-se ao objeto da pesquisa (Lakatos; Marconi, 2003). O instrumento utilizado foi um gravador e uma filmadora (ambos no celular) para que as aulas pudessem ser registradas para posteriormente serem analisadas.

Após a coleta dos dados, procedemos à transcrição do material registrado nas aulas, utilizando o aplicativo Word da Microsoft para transcrever os vídeos e áudios gravados. Posteriormente, analisamos minuciosamente o conteúdo e o classificamos conforme os tipos de conversas de aprendizagem propostos por Allen (2002). Essa autora sugeriu um conjunto de categorias para a classificação das falas dos visitantes em museus, que foram adaptadas e aplicadas no contexto da SDI deste estudo.

As categorias propostas pela autora para a classificação das conversas de aprendizagem são divididas em cinco tipos: perceptiva, conceitual, afetiva, conectiva e estratégica, juntamente com suas subdivisões. Para compreender melhor cada tipo de conversa, apresentamos as seguintes definições:

**Conversa perceptiva** – categoria que inclui todo tipo de fala na qual o visitante cita, nomeia, identifica ou classifica um elemento observado. **Conversa conceitual** – categoria que inclui as falas envolvendo a participação de conceitos, que podem ser apresentados de forma simples, quando há apenas uma inferência de um conceito, ou de forma complexa, quando há levantamento de hipóteses, generalizações de informação da exposição ou quando há discussão sobre os objetos trabalhados e suas propriedades. Também são consideradas conversas conceituais aquelas nas quais o visitante prevê ou deduz algo sobre o que pode acontecer durante a atividade. **Conversa afetiva** – refere-se às conversas nas quais são expressas emoções como prazer, desprazer ou surpresa. **Conversa conectiva** – inclui as conversas nas quais o visitante estabelece conexão entre elementos da exposição ou entre os conhecimentos adquiridos dentro da exposição com

*aqueles adquiridos a partir de experiências anteriores; e **conversa estratégica** – refere-se às conversas explícitas sobre como usar o espaço expositivo e sobre as estratégias estabelecidas para se explorar a exposição (Pereira et al., 2017, p. 3 – 4, grifos nossos).*

Embora a metodologia empregada apresente subcategorias para cada tipo de conversa de aprendizagem, estas não foram utilizadas nas classificações, sendo consideradas parte da definição das cinco categorias. Devido à complexidade e subjetividade na interpretação do processo de aprendizagem, ao analisar e atribuir um tipo de conversa de aprendizagem ao diálogo, vários diálogos foram classificados como pertencendo a mais de um tipo de conversa proposto por Allen, podendo se encaixar em mais de uma categoria segundo o ponto de vista do professor/pesquisador que analisou a interação.

Em conformidade com as normas de pesquisa envolvendo seres humanos, este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Roraima, conforme parecer nº 5.880.429, em 07 de fevereiro de 2023.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão apresentados os resultados e a discussão da aplicação da SDI aos estudantes indígenas da 2ª série como já mencionado anteriormente neste trabalho. Na primeira aula, que correspondeu à fase inicial do ciclo investigativo (Orientação) proposto por Pedaste et al. (2015), foi utilizada como ferramenta tecnológica mediadora o notebook com acesso à internet. Nesta etapa inicial participaram apenas quatro alunos, enquanto os outros três estavam ausentes. Os alunos presentes responderam um questionário online que visava identificar seus conhecimentos prévios sobre o tema reino *plantae*, com especial enfoque nas características gerais desses seres e na classificação geral dos vegetais.

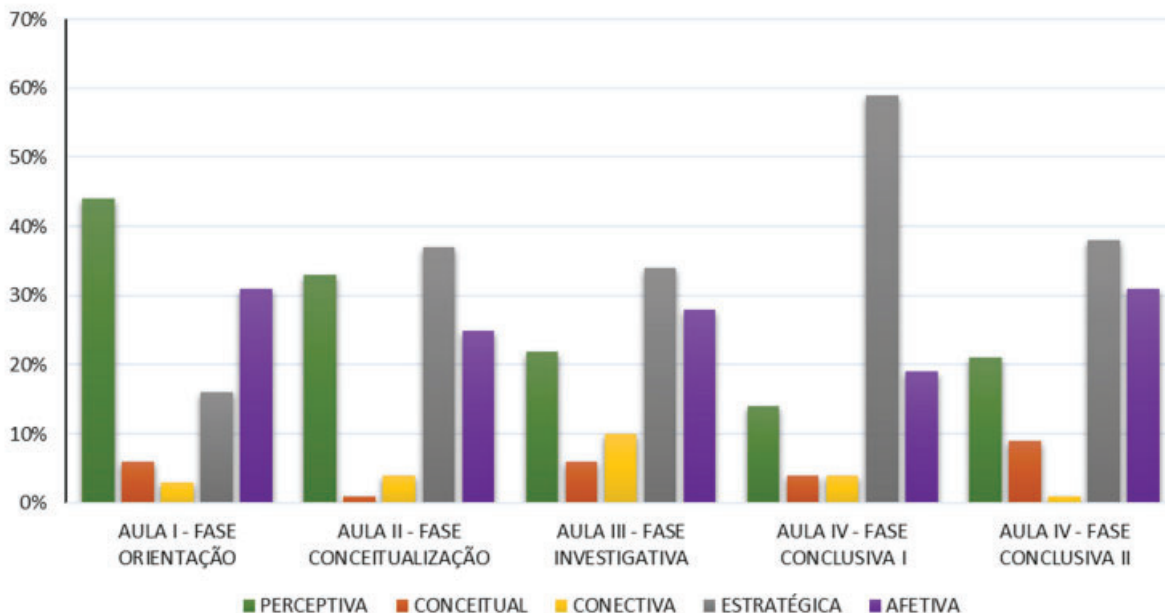
Os resultados do levantamento do conhecimento prévio indicaram que os alunos não tinham familiaridade com o tema e que havia

uma noção bastante limitada sobre o assunto, como por exemplo, na pergunta que versou sobre o conhecimento sobre o reino plantae, as respostas foram desde “não” até a “vida na Terra”. Após a aplicação do diagnóstico, foram apresentadas as ferramentas tecnológicas disponíveis para a execução das aulas subsequentes. Destaca-se, em particular, a utilização dos notebooks em sala de aula, principalmente para explorar os recursos que esses equipamentos oferecem na elaboração de textos e na navegação na internet. No âmbito da orientação do ciclo investigativo, os alunos tiveram acesso às tecnologias presentes no ambiente de aprendizagem. Foi apresentado um aplicativo para criação e edição de textos; (o Word, que é pago, mas também alternativas gratuitas, como o Writer). Para se familiarizar com a ferramenta utilizada nas aulas seguintes, os alunos foram instruídos a digitar seus nomes em um documento, alterar cor e tamanho da fonte, ajustar letras maiúsculas e minúsculas e salvar o arquivo na área de trabalho. Depois, exploraram os navegadores de internet em seus notebooks para conhecer essa ferramenta tecnológica.

Durante a aula, o professor fez perguntas aos alunos, que responderam conforme seu entendimento ou conhecimento sobre os tópicos discutidos. As perguntas incluíram: *Você sabe que as plantas não são todas iguais. Quais tipos de plantas você conhece? As plantas não se locomovem. Então, como elas se reproduzem? Quais são as diferenças entre o caimbé e a mangueira?* Nesta etapa da aula, não há respostas certas ou erradas. Este momento é dedicado a gerar questionamentos para incentivar os estudantes a buscarem respostas.

Das análises realizadas nas interações verbais ocorridas nesta aula, observou-se que os tipos mais frequentes de conversas de aprendizagem foram: a **perceptiva** (n=39), correspondendo a 44% das interações verbais; a conversa **afetiva** (n=27) representando 31%; seguidas da conversa **estratégica**, (n=14) correspondente a 16%. Em menor frequência, identificou-se a conversa **conceitual**, (n=5) equivalente a 6%, e, por último, a conversa do tipo **conectiva**, (n=3) que representou 3% do universo total dos tipos de conversas de aprendizagem observadas nesta aula (Figura 3).

Figura 03 – Frequências dos tipos de conversa de aprendizagem na aplicação da SDI



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Podemos observar no Quadro 03, exemplificações de trechos dos áudios transcritos no qual é possível identificar os

tipos de conversas realizadas pelos estudantes nessa primeira parte da sequência didática.

Quadro 03 – Exemplos dos tipos de conversas de aprendizagem na fase de orientação.

Aluno	Tipo de conversa de aprendizagem
A4- Esses notebooks são bons para jogos né (empolgação)?	Perceptiva e afetiva
A1 - Professor me ajuda a colocar acento no meu nome?	estratégica
A4 - Eu digitava os trabalhos do pai, mas faz tempo (risos) acho que nem sei mais mexer	estratégica, conectiva e afetiva
A2 - Ham, que tipo de planta? Mangueira, Cajueiro.	perceptiva
A3 - Professor aqui não tem esse aplicativo que o senhor falou, não conseguir encontrar...	perceptiva e afetiva
A4- Com certeza é o caimbé professor, ele não morre e pode tacar fogo nele e não morre.	perceptiva e conceitual
A1 - Que eu saiba, o caimbé serve para remédio e a mangueira não	perceptiva e conectiva

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Seguindo as etapas do ciclo investigativo, a segunda aula compreendeu a parte de conceitualização do ciclo investigativo, após diagnóstico dos conhecimentos prévios que os educandos tinham a respeito do reino das plantas realizado na etapa anterior. É importante ressaltar que nessa etapa, utilizou-se primeiramente o texto de apoio que apresentava as características gerais das plantas aos alunos para que eles pudessem ter um primeiro contato com o conteúdo. Após a leitura atenta do texto disponibilizado na forma impressa, eles

assistiram uma aula expositiva dialogada dos conteúdos.

Ao analisar os diálogos e interações entre professor-aluno e aluno-aluno nesta etapa da sequência didática, foram identificados os seguintes tipos de conversas de aprendizagem: a **estratégica**, (n=33), representando 37% do total de conversas na aula; a conversa do tipo **perceptiva**, (n=29), correspondente a 33%; a conversa do tipo **afetiva**, (n=22) 25%; as conversas dos tipos **conectiva** e **conceitual**, com 4 ocorrências (4%) e 1 ocorrência (1%), respectivamente (Figura 3).

Quadro 04 – Exemplos de tipos de conversas de aprendizagem na fase de conceitualização

Aluno	Tipo de conversa de aprendizagem
A4- Cadê?! Deixa-me liga o meu aqui rapidinho... Como é que o senhor falou professor? Adicionar aqui né	Estratégica
A5- Tá quente oh!	Afetiva
A1 - Porque tu não senta ali (pergunta para o A5 indicando o notebook que está na mesa e sem ninguém)	Estratégica
A5 - é essa daí (referindo a explicação do professor sobre as Pteridófitas) eu sei aonde tem esse daí, essa araucária em Tepequem!	Perceptiva, conectiva e conceitual
A5: Parece um helicóptero?! (comparação) A6: Parece mesmo professor A4: Parece um jacinto (risos e referência ao helicóptero).	Perceptiva, Conectiva, Estratégia e Afetiva

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A terceira aula foi dedicada à fase investigativa do ciclo investigativo. Os alunos realizaram a coleta de dados seguindo as orientações da ficha de investigação previamente disponibilizada, que guiava o levantamento ativo das plantas existentes em suas residências.

De acordo com essas orientações, o aluno, com a ajuda de um celular, registrava uma parte da planta escolhida. Era recomendável que esse registro contivesse partes reprodutivas para posteriormente pesquisar sobre aquela planta utilizando um aplicativo, o Google Lens. Ao utilizar o aplicativo, o aluno deveria escolher no resultado da pesquisa uma planta que se assemelhasse às características da sua foto e anotar dados referentes a ela. Esses dados incluíam o nome científico e o nome comum da planta. Para complementar as informações sobre o vegetal, o aluno entrevistaria um membro de sua família para saber o nome popular daquela planta.

É importante observar que os alunos apresentaram dificuldades na coleta de dados em suas residências, evidenciada pelo fato de que nenhum aluno preencheu o link do Google Formulários hospedado virtualmente. Em sala de aula, o professor demonstrou o procedimento, e apenas dois alunos conseguiram inserir os dados e fotos na ficha virtual. Os demais alunos não trouxeram suas fotos ou não as enviaram para que o professor pudesse ajudá-los a inseri-las.

Diante disso, foi determinado que todos os alunos presentes formassem duplas para realizar a inserção das fotos previamente carrega-

das nos notebooks, seguindo as orientações da ficha de coleta de dados. Como a pesquisa envolvia o uso de um aplicativo dependente da internet, a busca nem sempre foi fácil, especialmente porque as partes das plantas fotografadas dificultavam o reconhecimento das espécies pesquisadas. O esforço coletivo permitiu, ao final, que todos conseguissem utilizar o aplicativo para obter informações sobre as plantas, incluindo seu nome científico, nomes populares e o grupo de plantas ao qual pertenciam.

Para aprimorar os conhecimentos dos alunos, foi solicitado que realizassem uma pesquisa na internet sobre os principais grupos de plantas existentes, e posteriormente apresentassem os resultados para a turma. Dando continuidade ao aprofundamento, os alunos foram questionados se as plantas pesquisadas possuíam distribuição global, regional ou local. Inicialmente, as respostas foram confusas, mas, sob a orientação do professor, os alunos foram alcançando os resultados esperados.

Nesta aula o tipo de conversa mais frequente foi a **estratégica**, (n=66) correspondendo a 34% do total de conversas registradas. Em segundo lugar, tivemos a conversa do tipo **afetiva** (n=55) equivalente a 28%. O terceiro tipo de conversa mais comum foi a **perceptiva**, (n=44), representando 22% das ocorrências. A seguir, a conversa **conectiva** aparece 20 vezes, correspondendo a 10% do total e por último, registramos 12 ocorrências da conversa **conceitual**, que representou 6% das conversas analisadas (Figura 3).

Quadro 05- tipos de conversas de aprendizagem na fase de investigação.

Aluno	Tipo de conversa de aprendizagem
A6- Nós fizemos professor! Mas como as fotos tiramos de um celular que não é nosso, ficou no celular da minha prima, ela disse que ia enviar mas o senhor disse que ela não enviou...	estratégica e perceptiva
A5- Nós fizemos o nome popular e o nome científico	perceptiva
A5- A orquídea vale 50 contos (conversa com A2) (risos) mas a bicha é proibida.	Conectiva, Afetiva e Conceitual

A2: a mangueira produz frutos e o caimbé não! A5: Ele produz sim! A2: Não! A5: Quem te disse que não produz? A2: Eu! A6: Ele tem umas frutinhas assim ó (faz gesto com a mão) A5: Ele tem uma frutinha que parece um mirixi! A4: E eles são bacanas para comer	perceptiva, estratégica e conceitual
A4- Selecione, cor linha, verde (conversando com A3)	perceptiva e estratégia

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Dando continuidade ao ciclo investigativo, duas aulas foram dedicadas à etapa final da aplicação da sequência didática, que correspondeu a fase de conclusão. Nesta fase, são compilados os dados obtidos na etapa anterior e realizadas reflexões sobre as respostas às perguntas iniciais. Isso permite que os alunos reformulem ou complementam suas explicações para as perguntas iniciais e a questão problema.

Devido a imprevistos na fase investigativa do ciclo de pesquisa, que envolveu a baixa adesão dos estudantes à coleta e tabulação dos dados, foi solicitado aos alunos que elaborassem um mapa mental sobre os principais grupos de plantas e suas características. A etapa anterior dedicada à pesquisa na internet proporcionou aos alunos uma compreensão do conteúdo necessário para a criação dos mapas mentais.

Para a criação dos mapas mentais foram disponibilizados dois programas que possuem este recurso em seu portfólio, a saber: GOConqr<sup>1</sup> e Lucichart<sup>2</sup>.

Os alunos, após analisarem e interagirem com esses programas, optaram pelo segundo para confeccionar seus respectivos mapas mentais. As instruções sobre como utilizá-lo foram dadas na sala de aula, onde o professor explicou e demonstrou simultaneamente, e posteriormente, os alunos, já orientados, realizaram suas criações. Durante essa atividade, ocorreu uma variedade de diálogos entre os alunos, resultando nas seguintes proporções de tipos de conversas de aprendizagem: o tipo **estratégica** foi o mais recorrente (n=50), correspondendo a 59% do total de conversas na aula; seguido pelo tipo **afetiva** (n=16), representando 19% das ocorrências; o tipo **perceptiva** registrou 12 ocorrências, correspondendo a 14% das conversas totais; por último, os tipos **conceitual** e **conectiva** apresentaram 3 ocorrências cada, correspondendo aproximadamente a 4% do total analisado (Figura 3).

Na mesma aula, foi proposto que os alunos fizessem modelos de mapas mentais que versassem sobre o conteúdo estudado que poderia ser construído do zero ou de

Quadro 06 – Exemplos de tipos de conversas de aprendizagem na fase de conclusão I

Aluno	Tipo de conversa de aprendizagem
A3- Cadê o ratinho! (mouse)	perceptiva
A2- Como diminui, professor a imagem?	estratégica
A1- Agora perdi tudo. (frustração)	afetiva
A6- dizem que esse pajuarú é luar de milho, mas não é.	conceitual

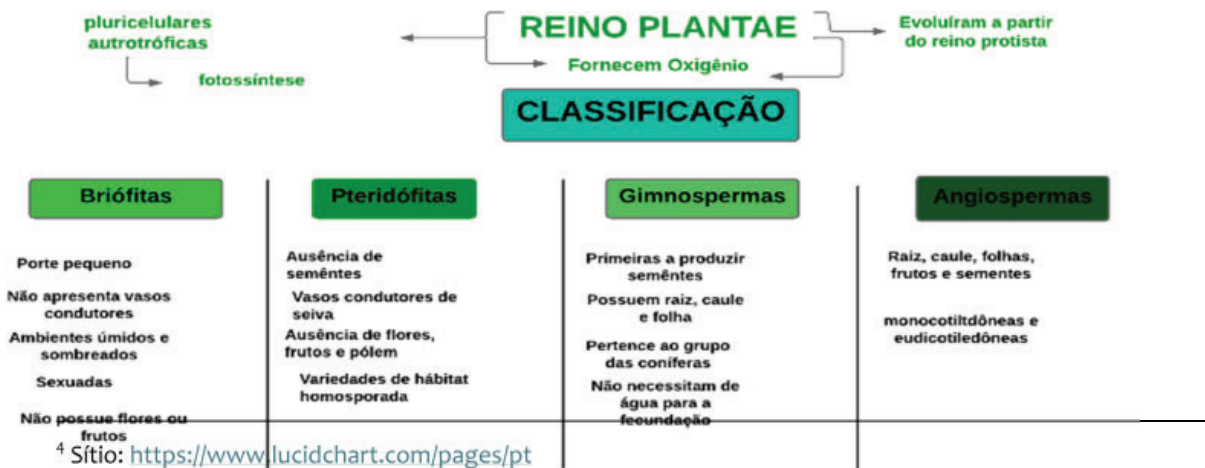
Fonte: Dados da pesquisa (2025).

1 Sítio: <https://www.goconqr.com/pt>

2 Sítio: <https://www.lucidchart.com/pages/pt>

um modelo já pronto que servisse de base para a confecção do seu. Para isso, eles pesquisaram e encontraram modelos na internet e partindo deles utilizaram o aplicativo de construção de mapas mentais (Lucichart) para usar a ferramenta e aprender a utilizá-la. A Figura 4 é produto da construção dos estudantes.

Figura 04 – Mapa Mental produzido pelos alunos A1 e A6



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Durante a última aula da aplicação da sequência didática, na segunda parte da fase conclusiva do ciclo investigativo, os alunos finalizaram seus mapas mentais. Em seguida, foi proposto que realizassem uma apresentação dos resultados das atividades até então desenvolvidas, utilizando o PowerPoint para esta exposição. Um roteiro prévio foi fornecido para orientar os discentes na elaboração de suas apresentações. Atendendo à sugestão dos alunos, a turma foi dividida em dois grupos, um composto por meninas e outro por meninos.

Durante o desenvolvimento desta atividade

e das análises realizadas dos diálogos e interações entre professor-aluno e aluno-aluno, foram identificados os seguintes tipos de conversas de aprendizagem: o tipo com maior frequência foi novamente a **estratégica** (n=30) representando 38% do total de interações. Em seguida, a conversa do tipo **afetiva** (n=25) correspondeu a 31% das conversas registradas, seguida da **perceptiva**, (n=17), totalizando 21%. A conversa do tipo **conceitual** foi identificada em 7 ocasiões, equivalente a 9%, e, por fim, a conversa do tipo **conectiva** teve apenas uma ocorrência, contribuindo com 1% do total.

Quadro 07-Exemplos de tipos de conversas de aprendizagem na fase de conclusão II.

Aluno	Tipo de conversa de aprendizagem
A5- Ei professor é frente assim?! (indicando se ia para frente dos colegas fazer a apresentação)	estratégica e afetiva
A3- Aqui também! Professor, é educação?!	estratégica e perceptiva
A6- Para mim, os pontos positivos, tipo assim, o positivo é que quando trabalhamos com a tecnologia a gente aprende mais, tem mais vontade de fazer e o ponto negativo é, como eu vou falar... a gente não valoriza para estudar, nós queremos fazer outra coisa ao invés de estudar e esse é um ponto negativo.	perceptiva, estratégica, conceitual e afetiva

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Assim, passadas todas as fases do ciclo investigativo, elaboramos reflexões sobre a aplicação das atividades oriundas da sequência didática programada. É sabido que estávamos lidando com indivíduos excluídos digitalmente e isso traz desafios maiores quando se ousa propor uma sequência didática mediada por tecnologias digitais, por isso, deveríamos ter previsto que o desenvolvimento de atividades relacionadas à utilização de um determinado programa levaria mais tempo do que o esperado. No entanto, esse “descuido” no planejamento evidenciou o tamanho da desigualdade educacional que esses estudantes indígenas estão inseridos, fruto, talvez, de um imaginário coletivo que acha que indígena não deve acessar recursos tecnológicos pois, se o fizer, deixa de ser indígena.

A maior dificuldade observada, ocorreu na parte investigativa em que era exigida a inserção de dados numa plataforma online pelos alunos, além da utilização de um aplicativo de reconhecimento de imagens. Como consequência dessa dificuldade, apenas dois alunos conseguiram preencher a ficha de coleta de dados online, enquanto a maioria não conseguiu, o que resultou na limitação do uso desses dados para análise, conforme estava planejado na SDI.

Apesar de alguns alunos afirmarem ter conhecimentos superficiais sobre a manipulação de tecnologias digitais, observou-se que eles apresentavam dúvidas e questionamentos ao realizar as atividades propostas. Essas dificuldades interferem na aplicação da sequência didática, na avaliação e na elaboração do material didático. Além disso, a instabilidade no acesso à internet impediu temporariamente o uso de aplicativos como Google Formulários<sup>1</sup>, Google Lens<sup>2</sup> e Lucidchart, que requerem conexão online para que os alunos pudessem realizar as atividades relacionadas. A principal ferramenta tecnológica, o notebook, também foi impactada negativamente, pois alguns não

conseguiram se conectar na rede mundial de computadores.

Foi positiva, no entanto, a proposta de oferecer diferentes ferramentas tecnológicas e desafiá-los a utilizar de forma diferenciada aquela que eles já tinham familiaridade (o smartphone), mostrando um potencial pedagógico que pode ser explorado nesses contextos com o auxílio da gestão escolar. Cabe destacar que apesar dos estudantes afirmarem que possuíam aparelhos celulares, alguns deles utilizavam o equipamento de terceiros (dos pais e de outro membro da família), o que impactou diretamente na realização das atividades a serem cumpridas, pois não tinham acesso aos dados coletados no momento da aula.

Diante de diversos desafios, foi necessário modificar alguns procedimentos da sequência didática para que ela pudesse ser desenvolvida adequadamente. Uma das principais ações dessa modificação foi o ajuste na fase de coleta de dados durante a etapa investigativa da aula. Em vez de os alunos realizarem esse levantamento individualmente em suas residências, foi proposto que cada dupla escolhesse uma foto dentre aquelas registradas por quem fez a pesquisa, utilizando-a em sala de aula com a supervisão do professor, para preencher a ficha de coleta de dados. Esse procedimento envolveu a prática do uso do Google Lens. Aqui foi possível mitigar o problema decorrente do analfabetismo digital dos estudantes indígenas o quais estão apartados da sociedade tecnológica mesmo estando “supostamente” inseridas nela. Essa suposta inserção dá-se pela disseminação do uso dos smartphones e do acesso às redes sociais por meio de acessos ilimitados à internet que garantem o acesso contínuo a essas plataformas mesmo com uma conta de telefone limitada.

Destaca-se que redes sociais como WhatsApp, Instagram, Tik Tok e outros não consomem dados telefônicos como ocorre com outras plataformas que poderiam de fato oferecer conteúdo aos jovens. Além disso, a escola, que poderia ser um instrumento de superação dessa exclusão, não possui computadores em bom estado de funcionamento e,

1 <https://workspace.google.com/intl/pt-BR/products/forms/>

2 <https://lens.google.com/intl/pt-BR/>

na maioria das vezes, não disponibiliza o acesso à internet aos estudantes.

No que se refere aos estímulos produzidos pela sequência didática investigativa proposta, os resultados da análise indicaram que, inicialmente, na fase de orientação, o tipo de conversa de aprendizagem **perceptiva** apresentou a maior frequência. Isso ocorreu porque os alunos estavam reconhecendo o equipamento tecnológico digital e suas percepções sobre os temas debatidos em sala de aula. Posteriormente, essa frequência diminuiu e se manteve estável nas aulas subsequentes, sem variações significativas. Esse tipo de conversa, refere-se à categoria que inclui todo tipo de fala na qual o aluno cita, nomeia, identifica ou classifica um elemento observado na sala de aula, ou seja, incluem todos os tipos de conversa que demonstra à atenção dos alunos acerca aos estímulos do ambiente (Piveta, Oliviera e Motakane, 2017; Santos e Santana, 2021).

Ainda sobre esse tipo de conversa, Otofujii e Bellini (2016 p. 169-170) nos apresenta de modo detalhado como podemos classificar esse tipo de diálogo:

*Esta categoria inclui todos os tipos de conversa que os visitantes fazem, chamando a atenção para alguma coisa nesse mar de estímulos ao redor deles. Allen (2002) considera isto como uma evidência de aprendizagem porque ela é um ato de identificação, compartilhando o que é significativo em um ambiente complexo. Possui 4 subcategorias: A) Identificação – falas que procuram apontar, centralizar a atenção um objeto da exposição ou de um sujeito envolvido ou a que se refere o objeto exposto (falas com expressões como: ali, lá, aqui, este, aquele, meu, me, eu, nosso, etc.) B) Nomeação – são aquelas em que percebemos que há menção a nomes de objetos, fenômenos observados e conceitos científicos específicos. C) Citação – chamar atenção para o texto da exibição lendo em voz alta parte da etiqueta. Precisa ser uma citação exata ou uma paráfrase bastante próxima. D) Caracterização - aquelas que procuram indicar alguma característica física ou propriedade química de um objeto ou fenômeno observado.*

Em relação à conversa de aprendizagem **conceitual**, todas as aulas apresentaram uma baixa frequência, exceto a segunda aula, que foi extremamente baixa. Isto pode ser explicado pela ausência de verbalizações sobre conceitos simples ou complexos pelos alunos. No entanto, na última aula, observou-se um aumento tímido, pois os alunos forneceram respostas mais elaboradas e complexas às perguntas iniciais mostrando que houve sim um avanço conceitual. Vale destacar aqui, novamente, que as limitações impostas pela falta de familiaridade com as ferramentas tecnológicas sobrepuseram os registros do processo de aprendizagem conceitual planejado.

As conversas de aprendizagem do tipo **conectiva** ocorreram em todas as aulas, com frequência expressiva durante a aula investigativa, comparativamente às demais. De modo geral, esse tipo de diálogo foi escasso, semelhante ao conceitual. A baixa frequência desse tipo de conversa resulta da falta de conexão dos conteúdos estudados com o cotidiano dos alunos, sendo raros os momentos de associação com o conhecimento adquirido durante a vida estudantil. Na fase investigativa esse aumento pode ser explicado pelo desafio imposto aos estudantes de investigar as plantas contidas em seus quintais. Nesse processo era inevitável buscar conexões entre o conteúdo e o cotidiano. Sem a barreira tecnológica a expectativa era de que essa conversa se sobressaísse em relação às demais.

O tipo de conversa **estratégica** teve frequência alta desde o início das aulas e se manteve nesse patamar ao longo do curso, destacando-se na fase conclusiva I, onde sua ocorrência foi ainda mais expressiva. Esse aumento está relacionado à aula em que os alunos desenvolveram mapas mentais e interagiram significativamente entre si e com o professor (mediador). As fases de conceitualização, investigação e conclusiva II também mostraram crescimento em comparação à primeira aula, com pequenas oscilações atribuídas ao uso de determinados programas e orientações sobre como utilizá-los, além de diálogos de confirmação ou negação dirigidos ao professor. Nesse tipo de conversa, os alunos

referem-se a comentários sobre estratégias de como utilizar determinados equipamentos e programas, incluindo como se mover, olhar ou escutar durante a aula, em outras palavras, refere-se às conversas explícitas sobre como usar o equipamento tecnológico e sobre as estratégias estabelecidas para se explorá-lo (Pereira *et al*, 2017; Santos e Santana, 2021).

Perticarrari, Augusto e Motoan (2021 p.6) descrevem para o espaço educativo não formal esse tipo de conversa da seguinte forma:

*Tipo de conversa em que há discussão explícita de como usar o espaço expositivo, considerando os aspectos espaciais, de localização, de performance dos indivíduos em relação a exposição, bem como suas ações e habilidades. Inclui 2 subcategorias:*  
 a) *Uso: Levantamento de como os alunos podem utilizar os conteúdos trabalhados.*  
 b) *Metaperformance: Diálogos que evidenciam a avaliação feita pelos próprios alunos sobre seu envolvimento nas aulas.*

No caso de nossa pesquisa, se substituímos o termo “exposição” mencionado pelos autores por “material instrucional” podemos compreender a ocorrência desta conversa de aprendizagem na pesquisa desenvolvida e ainda mais sua alta frequência na fase conclusiva I, em que tinham que construir mapas mentais.

Por fim, o tipo de conversa de aprendizagem **afetiva** esteve presente desde o início até o término das aulas, sendo frequente em todas elas. Sua presença decorre dos momentos alegres dos alunos na sala de aula, caracterizados por risos e gargalhadas provenientes de situações pessoais ou compartilhamento de respostas, assim como momentos de insegurança ao responder questões ou frustração ao realizar atividades propostas, necessitando reorientação.

Esta análise pode ser comparada com estudos realizados por alguns pesquisadores que utilizaram a mesma metodologia em ambientes formais e não formais de educação. Costa e Perticarrari (2020) aplicaram a metodologia em espaço formal utilizando livro didático e texto de divulgação científica para ensinar con-

ceitos relacionados aos ciclos biogeoquímicos. Inicialmente, os materiais individuais foram utilizados, predominando o tipo de conversa conceitual; quando associados, houve equilíbrio entre as diferentes categorias de conversas de aprendizagem.

Oliveira (2014), ao desenvolver seu trabalho, analisou falas resultantes da aplicação de um jogo para o ensino de conceitos botânicos a alunos de uma escola privada na cidade de Boa Vista, Roraima. As conversas estratégicas foram as mais frequentes, devido ao jogo envolver estratégias dos participantes, percebendo-se naturalmente as discussões sobre a melhor maneira de alcançar determinado resultado conforme as regras do jogo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da sequência didática investigativa com intermediação tecnológica apresentou desafios iniciais devido à complexidade inerente ao processo de ensino e aprendizagem baseado na investigação e mediado por tecnologias digitais. Essa complexidade manifesta-se desde o planejamento da Sequência Didática Investigativa - SDI, que deve considerar o contexto local para sua implementação adequada. Integrar alunos indígenas nessa metodologia de construção do conhecimento científico foi bastante desafiador, pois eles estão acostumados a um modelo de aula tradicional. Nesse modelo, o professor é o único detentor do conhecimento e que sua função é absorver o conteúdo transmitido pelo docente.

Por serem excluídos digitalmente, tivemos dificuldade em seguir a sequência didática investigativa proposta, que precisou ser adaptada para execução. Devido ao pouco tempo disponível na escola para aplicação da pesquisa, simplificamos a sequência didática para viabilizar sua aplicação. Outra dificuldade foi o acesso à rede mundial de computadores, cujo acesso limitado atrapalhou o andamento das fases do ciclo investigativo.

Apesar dos desafios encontrados durante a execução da SDI, mantivemos a resiliência perante os problemas com os equipamentos e o acesso à internet, que por vezes não colabo-

ram. É importante refletir criticamente sobre esses aspectos e sobre o trabalho desenvolvido com os alunos que aceitaram o desafio de estudar mediados pela tecnologia digital. Além de promover o aprendizado individual, também se buscou a inclusão desses alunos no mundo da cultura digital. A principal contribuição desta experiência é, portanto, lançar luz sobre a realidade da exclusão digital das escolas indígenas e do completo analfabetismo digital de jovens indígenas que já se encontram, de certa forma, inseridos na era digital por meio das redes sociais. Há que se discutir o conceito de cultura digital presente nas competências da BNCC, introduzidas como uma meta a ser alcançada no ciclo de ensino da educação básica, e a indisponibilidade de ferramentas tecnológicas adequadas em contextos educacionais como este acessado nesta pesquisa. Refletir, pois, a necessidade de se oferecer mais desafios de aprendizagem aos estudantes indígenas de maneira a despertar neles o interesse e o reconhecimento das ferramentas tecnológicas como instrumento de acesso à informação e de cidadania, não somente como ferramenta de entretenimento.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, Sue. Looking for Learning in Visitor Talk: A Methodological Exploration. In: LEINHARDT, G. et al. (Ed.). **Learning Conversations in Museums**. Mahwah: Routledge, 2002. p. 259-303.
- BRASIL, Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita da UFMG. **Sequência Didática**. 2025. Disponível em: <https://www.ceale.fae.ufmg.br/glossarioceale/verbetes/sequencia-didatica> Acesso em: 18 abr. 2025.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MOTOKANE, Marcelo Tadeu. **Fundamentos e Práticas no Ensino de Ciências da Natureza - O que é ensino por investigação?** Videoaula do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas publicado pelo canal UNIVESP (17min 31s), 2021. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=IU3WJC\\_FOm8&t=321s](https://www.youtube.com/watch?v=IU3WJC_FOm8&t=321s) Acesso em: 16 ago. 2021.
- PEDASTE, M.; et al. **Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle**. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47–61, 2015.
- PEREIRA, Marcelo et al. Análise de perguntas e conversas de aprendizagens em visitas monitoradas. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0637-1.pdf> Acesso em: 08 nov. 2021.
- SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003> Acesso em: 25 jul. 2021.
- SODRÉ, Jonas Souza. ZOMPERO, Andreia de Freitas. RODRIGUES, Isilda Teixeira. Análise de atividades de investigação produzidas por licenciandos em Ciências Biológicas: implicações para formação docente. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240191> Acesso em: 18 abr. 2025.
- OLIVEIRA, Dandara Andrade de. **O potencial do jogo na aprendizagem significativa de conceitos botânicos em uma escola da rede privada de ensino do município de Boa Vista, Roraima**. 136 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista – RR, 2014.
- COSTA, Wagner Moisés; PERTICARRARI, André. A contribuição do texto de divulgação científica no processo de ensino e aprendizagem dos ciclos biogeoquímicos. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 922–943, 2020. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/>

periodicos/index.php/rpd/article/view/440. Acesso em: 22 abr. 2025.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. p. 1061 – 1085, 2018.

DURIGON, Mariana.; DORNELES, Mariane Paludette.; CANTO-DOROW, Tais Scotti do. Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática para auxiliar no desenvolvimento de conteúdos sobre evolução. **Revista Ciências & Ideias** ISSN: 2176-1477, [S. l.], v. 15, n. 1, p. e24152439, 2024. DOI: 10.22407/2176-1477/2024.v15.2439. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/2439>. Acesso em: 26 maio. 2025.

VIDAL, Lilian Machado Marques; JARDIM, Maria Inês de Affonseca; QUEIROS, Wellington Pereira de. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: PERCEPÇÃO DE ALUNOS SOBRE ESTRATÉGIA METODOLÓGICA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM BIOLOGIA. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. e22044, 2022. DOI: 10.23926/RPD.2022.v7.n2.e22044.id1557. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/231>. Acesso em: 26 maio. 2025.

SANTANA, R. S.; DE FARIAS, E. C. Estudo do meio de caráter investigativo e a educação em Ciências: uma experiência com o ensino de Biologia. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 14, n. 29, p. 173–192, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3354>. Acesso em: 26 maio. 2025.

SANTOS, Thaís Sanches. SANT'ANA, Débora de Mello Gonçalves. A mediação e o uso de analogias em um ambiente não formal de educação. **Ciência em Tela**, vol. 14, 2021, p. 1-16. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/14de1.pdf>. Acesso em: 01 ag. 2025.

OTOFUJI, Mayse. BELLINI, Marta. Experiência museal nos acervos de física e astronomia por

meio de conversas de aprendizagem no Museu Dinâmico Interdisciplinar (MUDI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). **Koan: Revista de Educação e Complexidade**, n. 4, jan. 2016. ISSN: 2317-5656

PERTICARRARI, André; AUGUSTO, Alessandra; MANTOAN, Paulo Victor Leme. A tríade formação, mediação afetiva e organização e sua influência na comunicação em uma exposição itinerante. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 01–16, 2021. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2021v26n2p01. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2147>. Acesso em: 1 ago. 2025.

COSTA, Wagner Moisés; PERTICARRARI, Andre. A contribuição do texto de divulgação científica no processo de ensino e aprendizagem dos ciclos biogeoquímicos. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 922–943, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n2.p922-943.id681. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/440>. Acesso em: 1 ago. 2025.

Recebido em 04 de setembro de 2025  
Aceito em 21 de janeiro de 2026