

Astrobiologia para alunos com baixa visão: narrativas das experiências no contexto amazônico ribeirinho do Baixo Tocantins

Astrobiology for low vision students: narratives of experiences in the Amazonian riverine context of the Lower Tocantins River

Ana Cláudia da Cunha Miranda

Gabrielly Cristine Feio Cunha

Luciana de Nazaré Farias

Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Belém-Brasil

Resumo

Esta pesquisa visa apresentar as experiências durante o Estágio Supervisionado I, pelo Mestrado Profissional do PPGEECA (UEPA), tendo como público-alvo alunos com baixa visão em uma escola do município de Igarapé-Miri/PA. A tipologia deste estudo é qualitativa, de natureza aplicada, com pesquisa-ação como enfoque de abordagem. O método e técnica de análise de dados configuram-se na Pesquisa Narrativa, em que se analisaram as experiências formativas dos participantes em uma sequência didática de abordagem interdisciplinar no ensino de Astrobiologia. Os resultados preliminares foram satisfatórios, uma vez que a ludicidade possibilitou a associação dos conceitos da Astrobiologia de maneira dinâmica, sendo possível relacionar às práticas ribeirinhas no contexto amazônico, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem de maneira inclusiva, interdisciplinar e contextualizada.

Palavras-chave: educação especial inclusiva, vida no Universo, interdisciplinaridade.

Abstract

This research aims to introduce the experiences during the Supervised Internship I, by the Professional Master of PPGEECA (UEPA), having as target audience low-vision students in a school in the municipality of Igarapé-Miri/PA. The typology of this study is qualitative, of an applied nature, with action research as the approach focus. The method and technique of data analysis are configured into Narrative Research, in which the formative experiences of the participants in a didactic sequence of interdisciplinary approach in teaching Astrobiology were analyzed. Preliminary results were satisfactory, since the playfulness enabled the association of the Astrobiology concepts in a dynamic way, and it is possible to relate it to riverside practices in the Amazon context, contributing to the teaching-learning process in an inclusive, interdisciplinary, and contextualized way.

Key words: inclusive special education, life in Universe, interdisciplinarity.

1. Introdução

Este estudo tem por finalidade apresentar os relatos vivenciados, *in loco*, no Estágio Supervisionado I^o, realizado no período de outubro de 2022 a janeiro de 2023, promovido pelo Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA), em parceria com a EMEF. Prof^a. Araci Corrêa Santa Maria (EMEFACSM), da rede pública de ensino, situada no distrito da Vila Maiauatá, Igarapé-Miri/PA. O Estágio Supervisionado é embasado pelo artigo 74^o do Regimento do PPGEECA, que tem por finalidade dar ciência ao orientador, e orientando, acerca “da realidade da escola de seu orientando de modo que, em parceria, possam levantar questões a serem estudadas e, assim, contribuir efetivamente para a melhoria do ensino da escola” (UEPA, 2019, p. 19).

Nesse sentido, percebeu-se a importância da atuação no ambiente de estágio como forma de colaborar e promover práticas pedagógicas, conforme expresso no Art 2^a do regimento: “diferenciadas em qualidade para facilitar o processo de ensino e aprendizagem das Ciências Naturais de maneira interdisciplinar, contextualizado e ativo conforme as necessidades amazônicas” (UEPA, 2019, p. 19).

As vivências no campo de estágio permitiram a realização de práticas inclusivas relacionadas à temática da Astrobiologia, tendo a Ludicidade enquanto estratégia didático-metodológica, em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no eixo **Terra e Universo**, norteados pela seguinte questão de pesquisa: Quais ideias são expressas por alunos com baixa visão do contexto amazônico ribeirinho, sobre os limites, contribuições e possibilidades da utilização da ludicidade enquanto estratégia didático- metodológica para o processo de ensino-aprendizagem de Astrobiologia?

O objetivo geral deste estudo é desenvolver uma sequência didática com abordagem interdisciplinar sobre a Astrobiologia para alunos com baixa visão, que viabilizará a elaboração de um Guia de atividades didático-metodológicas inclusivas por meio da ludicidade como estratégia docente. A Ludicidade é apresentada como uma estratégia de ensino que propicia aos educandos a transformação das aulas de ciências de forma motivadora e interessante, podendo ser “um eficiente recurso aliado do educador, interessado no desenvolvimento da inteligência de seus alunos, quando mobiliza sua ação intelectual” (RIZZO, 2001, p.40), já que os alunos podem ter mais autonomia para questionar

os assuntos e associá-los ao cotidiano, favorecendo o processo formativo, no qual brinca e aprende, aprende e brinca.

A partir disso, os relatos do Estágio Supervisionado supracitado foram desenvolvidos no setor de AEE, tendo participação alunos com baixa visão do 8º ano do Ensino Fundamental II, visando à composição do Produto Educacional (PE), o qual será direcionado aos professores e alunos da educação básica, sendo um material denominado de **Guia Didático Inclusivo: Estratégias didático-metodológicas para o ensino de Astrobiologia na Amazônia.**

O PE tem por finalidade contribuir com a prática docente e propõe o processo de ensino-aprendizagem de Ciências da Natureza, de maneira interdisciplinar, inclusiva e contextualizada, tendo em vista que o desenvolvimento do processo formativo, na perspectiva inclusiva, é de grande importância e precisa ser assegurado, visto que “essas atribuições complementam e apoiam o processo de escolarização de alunos regularmente matriculados em escolas comuns” (MANTOAN, 2004, p. 43).

2. Desdobramentos e concepções teóricas sobre o ensino de ciências na perspectiva inclusiva: dialogando e conquistando caminhos para a inclusão

Vários autores da área de ensino de ciências, tais como Cachapuz (2005), Chassot (2007), Gonçalves (2015), dentre outros, vêm evidenciando a necessidade de reformulação das práticas docentes, contrapondo-se ao ensino tradicional de forma hegemônica, meramente propedêutico, hermenêutico, dogmático e desvinculado de aspectos ligados ao interesse, à atribuição de significado e à motivação. Consoante a isso, Selbach (2010, p. 45), com destaque para o ensino de Ciências no Brasil, evidencia que:

É importante e urgente que se supere a postura de quem ensina essa disciplina como simples descrição de teorias, sem buscar seus aspectos humanos e, portanto, éticos e culturais. [...] É urgente que se mude a distância entre a ciência dos laboratórios, da manipulação da natureza e das apreensões políticas com as ensinadas de forma anacrônica e tradicional na maior parte das salas de aula. É essencial que os professores que pensam dessa maneira se transformem rapidamente e percebam que **têm em suas mãos um desafiador conhecimento sobre a vida e sobre a natureza, que requer mais discussões que discursos, mais reflexões que memorizações** (Grifo nosso).

Ao analisar as crises paradigmáticas que as normatizações tiveram ao longo dos tempos, pôde-se observar que os modelos educacionais também caminham em constante transformação. Portanto, para que ocorra a reformulação da instituição, faz-se necessário a mudança do pensamento, em que este só pode ocorrer com a reforma prévia das instituições (MORIN, 2001). Nesta perspectiva, no tocante à escola inclusiva, “é urgente que seus planos

Astrobiologia para alunos com baixa visão: narrativas das experiências no contexto amazônico ribeirinho do Baixo Tocantins

se redefinam para uma educação voltada para a cidadania global, plena, livre de preconceitos e que reconhece e valoriza as diferenças” (MANTOAN, 2003, p. 14).

Nestas circunstâncias, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), alinhada com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), estabelece normativas que objetivam assegurar o processo de ensino-aprendizagem, em sua totalidade, nas esferas “intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica” (BRASIL, 2018, p. 18). Coadunando com as ideias presentes na BNCC (2018), Mantoan (2003, p. 25) afirma que:

Em resumo: para os defensores da inclusão escolar é indispensável que os estabelecimentos de ensino eliminem barreiras arquitetônicas e adotem práticas de ensino adequadas às diferenças dos alunos em geral, oferecendo alternativas que contemplem a diversidade, além de recursos de ensino e equipamentos especializados que atendam a todas as necessidades educacionais dos educandos, com ou sem deficiências, mas sem discriminações.

A BNCC evidencia aspectos relativos ao ensino de Ciências que vão além dos conteúdos conceituais, ou seja, os alunos aprendem, também, valores humanos, como o respeito, cidadania, diversidade e outros, com eixos temáticos que evidenciam a aplicabilidade “dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem” (BRASIL, 2018, p. 325).

Baseado em experiências de atuação profissional no setor de AEE, foram observadas as problemáticas que permeiam o atendimento às crianças com deficiência visual, destacando a limitação dos recursos concretos e estratégias educacionais, que não atendem às especificidades dos alunos. Nestas circunstâncias, houve a necessidade de propor metodologias que viabilizem o ensino.

Um dos principais desafios dos alunos com deficiência visual na construção de opinião está relacionado à formulação de imagem ou conceito mental sobre conteúdos trabalhados na sala de aula (MOREIRA, 2005), pois “Nossa habilidade em dar explicações está intimamente relacionada com nossa compreensão daquilo que é explicado e, para compreender, [...] precisamos ter um modelo funcional dele” (BORGES, 1998, p. 11). Logo, se ao aluno com deficiência visual não foi permitida essa compreensão mental, o processo ensino-aprendizado pode estar cada vez mais distante. O desafio desta pesquisa é ensinar Astrobiologia na perspectiva inclusiva no cenário amazônico ribeirinho do Baixo Tocantins e,

também, relacioná-la, nesse contexto, à origem e evolução da vida em todo o universo (BLUMBERG, 2003). Na literatura, vê-se que:

já vinha sendo usado em diferentes contextos, desde a década de 1940, sendo seu primeiro uso na língua portuguesa registrado em 1958, quando o biólogo paulista Flávio Augusto Pereira escreveu um livro intitulado Introdução à astrobiologia. Antes do termo “astrobiologia” se consolidar, com a fundação do instituto da Nasa, diversos grupos e associações já vinham utilizando os termos “exobiologia”, “bioastronomia” e “cosmobiologia” que, apesar de estarem, hoje, caindo em desuso, ainda são encontrados com significados muito similares ao da atual astrobiologia (RODRIGUES; GALANTE; AVELAR, 2016, p. 24 e 25).

Com o avanço tecnológico, científico e com as problemáticas para encontrar vida em outros lugares no universo, a **National Aeronautics and Space Administration** (Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço – NASA), mudou a nomenclatura de “exo” para “Astrobiologia”, “criando, portanto, uma ciência com objeto de estudo mais palpável: a vida na Terra e no Universo” (RODRIGUES; GALANTE; AVELAR, 2016, p. 28). Na atualidade, ela objetiva englobar pesquisadores de vários campos do conhecimento, possibilitando um trabalho inter/multidisciplinar indispensáveis para a compreensão do fenômeno frente à Vida no Universo (DES; WALTER, 1999), assim como “para sabermos o que procurar em outro planeta, tomamos como base a vida como a conhecemos na Terra e tentamos extrapolar nosso conhecimento biológico para as condições ambientais extraterrestres” (RODRIGUES; GALANTE; AVELAR, 2016, p. 30).

A Ludicidade é apresentada como estratégia didático-metodológica que visa proporcionar o ensino-aprendizagem de maneira motivante, visto que os educandos inseridos nas práticas por meio dela possuem mais liberdade para questionar os assuntos e associá-los ao cotidiano, favorecendo a aquisição do conhecimento, no qual brinca e aprende, aprende e brinca (LUCKESI, 2004). A materialização de corpos celestes como o Sol, a Lua, planetas, estrelas, e outros, e a utilização da ludicidade, permitirá ao aluno o ensino de ciências mais atrativo e aproximado do real. São exemplos de recursos que podem favorecer o ensino da Astrobiologia: Objetos em 3D, massa de modelar, beneficiamento do miriti, recursos alternativos, jogos e outros.

Os objetos tridimensionais, ou em 3Dⁱⁱ, propõem a materialização dos objetos para alunos com deficiência visual aproximando o abstrato do concreto, formando, desse modo, opiniões e autonomia na aprendizagem e alfabetização científica. Pesquisas demonstram que a impressora 3D na educação vem “sendo empregada como uma ferramenta capaz de

potencializar o processo de ensino” (SANTOS; ANDRADE, 2020, p. 2), especialmente, quando os conteúdos trabalhados são difíceis de serem visualizados e entendidos abstratamente.

Isso ocorre, pois a percepção tátil faz-se de suma importância porque, por meio da manipulação dos objetos que esses alunos realizam o reconhecimento, das texturas, formas e tamanhos, internaliza-se a imagem visual (KALEFF, 2016). Em relação à massa de modelar, ela permite aos alunos a criação de objetos baseados na sua percepção. Lipson (2007) afirma que o aprendizado pode ser eficaz por meio de atividades práticas, principalmente, quando os conteúdos trabalhados são difíceis de serem visualizados e entendidos abstratamente, e Miranda e Farias (2022, p. 42) ratificam que a massa de modelar no ensino de ciências “pode ser utilizada de diversas formas e adaptada aos conteúdos curriculares, como forma de colaborar para a fixação os conhecimentos, sanar as dúvidas”.

No que se refere aos materiais alternativos e jogos, apresentados como aliados do professor, eles “podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem e ainda serem prazerosos, interessantes e desafiantes” (MARTINS, 2011, p. 13). A ludicidade poderá permitir aos alunos a autonomia na aprendizagem e na criação da concepção da Astrobiologia, contextualizando a realidade e os avanços no processo de ensino-aprendizagem, despertando para o senso crítico, reflexivo e ativo na tomada de decisões na sociedade, conforme Chassot (2007 p. 40) afirma:

A nossa responsabilidade maior no ensinar **Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem**, com o **ensino** que fazemos, em **homens e mulheres mais críticos**. Sonhamos que, com **nosso** fazer **Educação**, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos. (*Grifos nossos*)

Isso possibilita efetivar melhorias na qualidade do ensino, na escola pública, nas classes regulares e na perspectiva inclusiva, em contexto amazônico ribeirinho do Baixo Tocantins, assim como visa inspirar práticas docentes.

3. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e de natureza aplicada. Minayo (2001), com o intuito de responder a questões subjetivas, e Chizzoti (1991) afirmam que, na pesquisa qualitativa, todas as pessoas que estão inseridas ao longo da pesquisa são adotadas como participantes que, a partir dos problemas existentes, constituem *práxis* que visam uma intervenção que solucione as dificuldades observadas.

A abordagem configura-se na Pesquisa-ação, já que se baseia em uma ação para inferir e colaborar na resolução de um problema coletivo. Segundo Thiollent (2002, p.4), “é realizada em um espaço de interlocução onde os atores implicados participam na resolução dos problemas, com conhecimentos diferenciados, propondo soluções e aprendendo na ação.” O método de análise de dados deste estudo é a Pesquisa Narrativa que, segundo Connely e Clandinin, pode ser um método ou um fenômeno investigativo “[...]. Trata-se de reconstrução de histórias vividas/compartilhadas pelos participantes da pesquisa, por aqueles que narram suas experiências e por aqueles que as interpretam [...]” (1995, p. 12). Evidenciado também por Farias (2006, p. 26):

A pesquisa narrativa, a meu ver, aproxima os sujeitos da pesquisa e o pesquisador, na medida em que, juntos, reconstroem histórias verídicas que são (re) interpretadas de acordo com os objetivos do estudo e a ótica do pesquisador. Ela se constitui, ao mesmo tempo, fenômeno e método da investigação.

As intervenções ocorreram por meio da realização da SD de quatro encontros, sendo uma proposta metodológica realizada por intermédio da ordenação e articulação de atividades que formam unidades didáticas, elaboradas com base nas habilidades e metodologia, nas quais incluem-se os recursos à avaliação e análises (ZABALA, 1998). A coleta de dados foi registrada por meio de gravações em áudio e vídeo que, posteriormente, foram transcritos, resultando em textos de campo. O primeiro momento deu-se por meio de um roteiro de entrevista semiestruturada com questões abertas para obtenção dos conhecimentos prévios sobre a Astrobiologia. Em seguida, foram analisadas as produções dos alunos no decorrer da SD juntamente com as gravações de áudio e vídeo no intuito de acompanhar o processo de ensino-aprendizagem.

Os participantes da pesquisa são três alunos do 8º ano do ensino fundamental, que apresentam baixa visão, com respectivos laudosⁱⁱⁱ, identificados pelos seguintes pseudônimos: Terra, Vênus e Netuno. Dois deles residem na Vila Maiauatá e outro às margens do Rio Meruú Açú, que banha a comunidade maiauaense. Suas famílias dependem de práticas como o manejo e comercialização do açaí (*Euterpe oleraceae*). São alunos aplicados e engajados em atividades extracurriculares, como participação de projetos científicos voltados para robótica e tecnologias.

As deficiências dos participantes são natas. Por isso, utilizaram recursos como lupa e lentes de grau para ampliação. Na escola, são seguidas as recomendações levando em

consideração alguns fatores: a estimulação de resíduo visual, com a utilização do contraste de cores fortes, fontes ampliadas (Arial 20), conforme recomendação do AEE para esses alunos, e produção de materiais didáticos e pedagógicos adequados às especificidades visuais (MACHADO, 2009).

4. Resultados e Discussão

4.1 Análise dos conhecimentos prévios dos alunos participantes sobre Astrobiologia

Para compreensão e análise dos conhecimentos prévios, foi utilizado um roteiro de entrevista semiestruturado contendo cinco perguntas abertas, apresentadas no quadro 1, juntamente com os relatos dos participantes.

Quadro 1 - Sistematização do conhecimento prévio dos participantes

PARTICIPANTES	PERGUNTAS	NARRATIVAS
TERRA	<p>1º Você já ouviu falar sobre Astrobiologia?</p> <p>2º Em sua opinião, o que significa Astrobiologia?</p> <p>3º Você acredita que a Astrobiologia tem relação com osistema solar ou com nosso Planeta? Por quê?</p>	<p>1º Acho que eu não entendo nada sobre isso [...] um astro, uma pessoa importante? Ou talvez pode ser a própria lua, um astro [...]</p> <p>2º já ouvi falar sobre biologiae sociologia, mas não com Astrobiologia.</p> <p>3º Acho que não [...]acho que pode até ter com o universo, porque o nosso planeta não gira em torno do sol.</p> <p>4º Quero aprender mais ou menos[...] é uma coisa que eu não sei que é, mas que admiro aprender [...]pode ser possível, mas eu sei que é difícil.</p> <p>5º Acho. Por que os cometas são bem difíceis de ver?</p>
VÊNUS	<p>4º Você gostaria de aprender sobre a Astrobiologia?</p>	<p>1º Nunca ouvi.</p> <p>2º Acho que tem a ver com os planetas.</p> <p>3º Sim, não sei.</p> <p>4º Sim.</p> <p>5º Sim, a distância do sol.</p>
NETUNO	<p>5º Você acha interessante tratar sobre assuntos referentes ao espaço, sistema solar, galáxia, nosso planeta, satélites e outros? O que você gostaria de saber?</p>	<p>1º Hum [...] astronomia já, astrobiologia, não lembro, acho que não.</p> <p>2º Acho que tem a ver com osistema solar.</p> <p>3º Acho que sim [risos] acho que porque fazemos parte do sistema solar</p> <p>4º Sim, parece bem interessante.</p> <p>5º Sim, quero aprender sobre astrobiologia, fiquei curioso.</p>

Fonte: Autores (2023)

Observa-se nos relatos que a Astrobiologia é uma temática até então desconhecida, embora os alunos já tenham tido contato com conteúdo astronômico durante a educação

básica. Vênus fez uma aproximação da Astrobiologia com alguém importante e famoso. Netuno lembra da astronomia, entretanto não consegue associar às similaridades. A Astrobiologia “é o estudo do universo com vida” (“the study of living universe”) (CHYBA E HAND 2005, p. 31) que investiga e busca respostas como forma de compreender essas questões, não apenas a evolução dos seres vivos na Terra, mas também no universo (BLUMBERG, 2003).

Ressalta-se que, embora os participantes tenham desconhecimento da temática, houve o interesse por aprender, levantando a hipótese de que pode ser algo difícil, alinhando seus pressupostos ao sistema solar e planetas. A esse respeito, pode-se fazer um *link* com a Astrobiologia, tendo em vista que seu objeto de estudo é a vida no universo, pois “se procura por vida em outros planetas, deve tomar como base ‘a vida tal como conhecemos na Terra’ e as condições necessárias para ela existir” (DIAS, 2018, p. 36).

4.2 Astrobiologia na perspectiva inclusiva: breve análise sobre as produções desenvolvidas na SD

A SD foi organizada em quatro encontros divididos nas seguintes temáticas: Universo (Diagnose) e Sistema Solar: A Terra, A Lua, O Sol e Universo (culminância), que visam contemplar as habilidades (EF09CI14), (EF09CI15) e (EF09CI16) da BNCC^{iv}. No primeiro encontro, além da observação dos conhecimentos prévios, os alunos puderam compreender os pressupostos da Astrobiologia reconhecendo-se enquanto parte do Universo e promovendo a discussão a respeito da possibilidade da existência de vida extraterrestre, sendo expressa por meio de modelagem, conforme a figura 1:

Figura 1 - Percepção dos alunos sobre a vida extraterrestre



Fonte: Autores (2023)

Dessa maneira, os alunos expressaram a percepção de vida fora da Terra com características similares às humanas. Neste sentido, fez-se a seguinte indagação: será que toda forma de vida deve ser parecida com a de nosso planeta? A aluna Terra respondeu: “eu acho que é parecida, só que com algumas diferenças no corpo, tipo os olhos, a cor, eu usei verde porque eu acho que tem muitas cores e formas”. Nesta perspectiva, na Astrobiologia “tenta-se entender como os planetas funcionam, procurando bons candidatos para abrigar vida, planetas com condições de habitabilidade” (RODRIGUES; GALANTE; AVELAR, 2016, p. 36).

No segundo encontro, foi possível observar os planetas que compõem o sistema solar, entendendo as suas características em rochosos e gigantes gasosos às questões de habitabilidade, tendo como recursos um sistema solar magnético e impressão 3D do sistema solar, no qual efetuou-se a ordenação dos planetas em relação ao Sol de acordo com a sua percepção, conforme a figura 2:

Figura 2 - Ordenamento do sistema solar conforme a percepção dos alunos



Fonte: Autores (2023)

Após o ordenamento que os estudantes propuseram, realizaram-se adequações, conforme a literatura, fazendo a caracterização de cada planeta e analisando suas condições de possibilidade de vida. Observou-se que dois alunos tiveram a percepção de maneira enfileirada e outra em espiral. Por isso, ao ter sido perguntado o motivo da ação, obteve-se a seguinte resposta do **aluno Netuno**: “eu vi assim desse jeito em um livro”, ideia que foi ratificada pelas demais participantes. Neste contexto, percebeu-se que a expressão dita pelos estudantes remete à concepção comumente representada no livro didático, que busca transpor conhecimentos científicos para o conhecimento escolar. Esse fenômeno é denominado como Transposição Didática (CHEVALLARD, 1991).

Todavia, a sistematização dos objetos do conhecimento é comumente utilizada nos livros didáticos atuais. Sendo assim, “os conteúdos de ensino no livro didático ficam aquém do verdadeiro conhecimento científico elaborado. Assim sendo, observar como se encontra estruturado o conhecimento científico no livro didático” (DOMINGUINI, 2018, p. 13) leva, muitas das vezes, os alunos à limitação dos conceitos científicos. Neste viés, foi proposta a utilização de recursos que transpusessem a Astrobiologia em termos científicos para dentro das salas de aula da educação básica, uma vez que, para Silva (2018, p. 29):

Na Região Amazônica, existe uma grande necessidade de atividades que possam difundir o ensino de ciências na comunidade de modo geral e atitudes como este trabalho que relaciona a astrobiologia com outras áreas do conhecimento podem contemplar, tanto o público escolar como a comunidade de seu entorno, pois possibilita a abordagem de conteúdos da sala de aula por meio de uma visão universal.

Ainda nesse encontro, os alunos puderam observar uma HQ sobre a astrobiologia e, posteriormente, elaborar uma com base nos conhecimentos que já foram consolidados até o presente momento, reforçando práticas de leitura e escrita. Na HQ, a aluna descreve o que ela entendeu sobre a astrobiologia, em uma conversa com alguém próximo, afirmando que se trata de muitas vidas diferentes da terra, fazendo alusão à habitabilidade em outros lugares do universo, com características distintas dos seres humanos, conforme visto na figura 3:

Figura 3 - Produção de HQ's da aluna Terra sobre Astrobiologia



Fonte: Autores (2023)

No terceiro encontro, foi realizada a relação da vida com o planeta Terra, reconhecendo-o como nossa casa no universo, utilizando o globo terrestre tátil para fazer a geolocalização, e contextualizar ao cotidiano amazônico ribeirinho do Baixo Tocantins, e suas singularidades para a manutenção da vida, especificamente, as relações com o manejo do açaí e sua importância para a economia e valorização cultural. Esse encontro permitiu realizar a associação com as estações do ano, sendo o inverno e o verão predominantes no contexto

amazônico, e suas relações com a safra de açaí. Dialogou-se acerca das características de cada um e os efeitos que causam nessa região Tocantina, evidenciados nas narrativas da **aluna Terra**: “só chove, troveja e às vezes acontece um temporal que destrói algumas coisas”.

No verão, é quando há predominância da safra do açaí. Por isso, o **aluno Netuno** lembra: “Meu pai trabalha lá, na estrada, ajudando a carregar os caminhões [...] trabalha mais no verão”. A **aluna Vênus** comentou que: “lá em casa, minha família trabalha com açaí, a gente tira pra comer e pra vender [...] quando não dá mais e a árvore tá velha, meu pai tira o palmito, dá pra usar tudinho”. Com base nas informações obtidas, permite-se refletir acerca da situação econômica de sobrevivência familiar, que depende da safra do açaí e que ocorre no verão (fator importante para a subsistência).

Esse fenômeno acontece em grande ocorrência no verão em função da presença da luz solar. Muitos trabalhos evidenciaram que ela é um fator imprescindível para o desenvolvimento de palmeiras que produzem palmito, incluindo o açaizeiro (SAMPAIO, 2003). Após as discussões e associações com o conhecimento científico, os alunos realizaram pinturas, presentes na figura 4, envolvendo o contexto ribeirinho do Baixo Tocantins e associando o açaí ao ouro negro como grande fator econômico e cultural.

Figura 4 - Desenho da safra de açaí feita pelo aluno Netuno



Fonte: Autores (2023)

No quarto encontro, os participantes puderam identificar a Lua dentro do sistema solar, reconhecer a importância para o movimento das marés e compreender as suas fases, por meio de um vídeo explicativo com legenda, audiodescrição realizada pela pesquisadora e selecionado de forma criteriosa para atender às especificidades dos alunos, sendo intitulados “Fases da Lua” e “Efeito Maré”, disponível na plataforma YouTube⁹. Também foi

disponibilizado um recurso feito a partir do beneficiamento do miriti, no qual os alunos associaram as fases da lua, conforme as figuras 5 e 6:

Figura 5 - Fases da Lua a partir do Miriti



Fonte: Autores (2023)

Figura 6 - Vídeo sobre as fases da lua e efeito maré



Fonte: Autores (2023)

Após esse momento, os alunos realizaram considerações em relação ao efeito que a Lua exerce sobre a Terra, sobre a formação dos dias e das noites, sendo possível, também, dialogar com o efeito gravitacional nas marés, contextualizado nas falas **da aluna Vênus**: “quando a maré tá cheia, a gente lancia^{vi}, põe matapi^{vii} e comemos muito peixe”. Santos (2008, p. 89) afirma que:

A ciência pós-moderna procura reabilitar o senso comum por reconhecer nesta forma de conhecimento algumas virtualidades para enriquecer a nossa relação com

Astrobiologia para alunos com baixa visão: narrativas das experiências no contexto amazônico ribeirinho do Baixo Tocantins

o mundo. É certo que o conhecimento do senso comum tende a ser um conhecimento mistificado e mistificador, mas, apesar disso e apesar de ser conservador, tem uma dimensão utópica e libertadora que pode ser ampliada através do diálogo com o conhecimento científico.

Destaca-se que a gama de conhecimentos que a vida ribeirinha possui propicia a identificação dos momentos adequados para pescar, plantar e colher a partir da contínua prática cotidiana. Portanto, a contextualização dos conceitos científicos sobre a Lua possibilitou aos alunos entender o porquê e como, por meio da ludicidade aplicada, esses fenômenos relacionados às marés ocorrem.

5. Conclusão

Considerando que é direito da pessoa com deficiência ser assegurada a educação inclusiva nos estabelecimentos de ensino, níveis e modalidades, conforme expresso na Lei Brasileira de Inclusão, nós, enquanto professores, temos o dever de promover e efetivar práticas que potencializem o processo de ensino-aprendizagem visando consolidar os direitos previstos em lei.

Nesse sentido, buscamos, por meio das práticas desenvolvidas, possibilitar que os conceitos científicos acerca da Astrobiologia sejam potencializados por intermédio da ludicidade e materializados a partir de subsídios que buscam favorecer o processo formativo dos alunos com baixa visão. Acreditamos em um ensino de ciências inclusivo e que as inúmeras limitações presentes no contexto educacional não se tornem barreiras, mas que sirvam para impulsionar a prática do professor, que precisa estar atento, e com um olhar sensível, buscando atender às especificidades de seus alunos e proporcionando voos mais elevados.

Lutar pela igualdade não se refere apenas às pessoas com deficiência, como já dizia Boaventura de Souza Santos: “lutar pela igualdade sempre que as diferenças nos discriminem, lutar pelas diferenças sempre que a desigualdade nos descaracterize”. É neste sentido que esta pesquisa tem o intuito de contribuir para o cenário educativo ribeirinho do Baixo Tocantins, na perspectiva inclusiva, e inspirar práticas docentes para que, também, vislumbrem a melhoria da qualidade de ensino no qual estamos inseridos.

Assim sendo, a pesquisa tem demonstrado positivamente o alcance de seus objetivos, em suas proposições e contribuições no âmbito da educação inclusiva, permitindo com que o processo de ensino-aprendizagem, por intermédio da ludicidade, seja satisfatório, e atenda

às especificidades dos alunos, relacionando os conceitos científicos da Astrobiologia à vida ribeirinha cotidiana.

Referências

- BLUMBERG, B.S. The Nasa astrobiology institute: early history and organization. **Astrobiology**, v.3, n.3, p. 463-470, 2003.
- BORGES, A.T. GILBERT, J.K. Models of magnetism. Inter-nationa! **Journal of Science Education**, v. 20, n. 3, 361-378, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CACHAPUZ, A. **A necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Ed. Cortez, 2005.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 7. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- CHEVALLARD, Yves.; JOHSUA, M-A. **La transposition didactique**. Grenoble: La Pensée Sauvage Éditions, 1991.
- CHIZZOTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. ed. 6. São Paulo: Editora Cortez, 1991.
- CHYBA, C. F. e HAND, K. P. Astrobiology: the Study of the Living Universe. **Annual Review of Astronomy and Astrophysics**, v. 43. p. 31-74, may, 2005.
- CONNELY, F. M.; CLANDININ, D. J. 'Relatos de Experiencia e Investigación Narrativa'. In: LARROSA, J. et al. **Déjame que te cuente: Ensayos sobre narrativa y educación**. Barcelona: Laertes, S. A. de Ediciones, 1995.
- DIAS, B. L. N. **Análise de meteoritos por técnicas não destrutivas com aplicações para astrobiologia**. 2018. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2018.
- DES, M. D. J.; WALTER. M. R. Astrobiology: exploring the origins, evolution, and distribution of life in the universe. **Annual Review of Ecology and Systematics**, n. 30, p. 397-420, 1999.
- DOMINGUINI, L. A Transposição Didática como intermediadora entre o Conhecimento Científico e o Conhecimento Escolar. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, Campo Largo, v. 7, n. 2, nov. 2008.
- FARIAS, L. de N. **Feiras de ciências como oportunidades de (re) construção do conhecimento pela pesquisa**. 2006. 81 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

Astrobiologia para alunos com baixa visão: narrativas das experiências no contexto amazônico ribeirinho do Baixo Tocantins

GONÇALVES, T. V. O.; MACÊDO, F. C. S.; SOUZA, F. L. **Educação em ciências e matemáticas: debates contemporâneos sobre o ensino e formação de professores**. Porto Alegre: Penso, 2015.

KALEFF, A. M, M. R. (org.). **Vendo com as mãos, olhos e mente: recursos didáticos para laboratório e museu de Educação Matemática inclusiva do aluno com deficiência visual**. Niterói: CEAD / UFF, 2016.

LIPSON, H. P. 3D models for customized hands-on education. *In: Mass Customization and Personalization (MCPC)*, October 2007, Cambridge, MA. Proceeding. 2007.

LUCKESI, C. C. Ludicidade: onde ela acontece? **Coletânea Educação e Ludicidade**, Ensaios 03, Salvador Bahia, p. 11-20, 2004.

MACHADO, R. **Educação especial na escola inclusiva: Políticas, Paradigmas e Práticas**. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer?**. São Paulo: Moderna, 2003.

MANTOAN, M.T. E. O direito de ser, sendo diferente, na escola. *In: Revista de estudos jurídicos*, Brasília, n. 26, jul./set. 2004.

MARTINS, J. C. da S. e S.. **Jogos pedagógicos: uma alternativa para o ensino de ciências**. 2011. 45 f. Monografia (Especialização) - Universidade Tecnológica do Paraná, Medianeira, 2011.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MIRANDA, A. C. D. C. FARIAS, L. de N. PEREIRA, T. E. B. **A ludicidade e o ensino de ciências: uma estratégia didático-metodológica para a formação de professores**. Piracanjuba-GO: Editora Conhecimento Livre, 2022.

MOREIRA, M. A. Representações Mentais, Modelos Mentais e Representações Sociais. **Textos de Apoio Para Pesquisadores em Educação em Ciências**. Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo, Cortez, 2001.

RIZZO, G. **Jogos inteligentes: A Construção do Raciocínio na Escola Natural**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

RODRIGUES, F; GALANTE, D; AVELLAR, M. Astrobiologia: estudando a vida no universo. *In: Astrobiologia: Uma ciência emergente [livro eletrônico]*. Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia. São Paulo: TIKINET Edição, IAG/USP, 2016.

SANTOS. J. T. G. ANDRADE. A. F. de. Impressão 3D como Recurso para o Desenvolvimento de Material Didático: Associando a Cultura Maker à Resolução de Problemas. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 18, n. 1, jul. 2020.

SAMPAIO, L. S. **Radiação e crescimento de plantas jovens de açaí em sistemas agroflorestais**. 2003. 69 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura, São Paulo, 2003.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SILVA. L. M. Al. **Guia para o ensino de Astrobiologia na Amazônia: contextualizações para a educação básica**. São Paulo, 2018. Disponível em: https://www.iag.usp.br/pos/sites/default/files/d_lizangela_m_a_silva_original.pdf . Acesso em: 5 nov. de 2022.

SELBACH, S. **História e didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 11. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2002.

UEPA. **Regimento do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado Profissional Educação e Ensino de Ciências Naturais na Amazônia**. Universidade do Estado do Pará. 2019. Disponível em: <https://paginas.uepa.br/ppgeeca/wp-content/uploads/2020/10/REG.-MESTRADO-PPG-EECA.pdf>. Acesso em: 5 nov. de 2022.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Notas

ⁱ Aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos, no dia 22 de setembro de 2022, sob o nº do parecer: 5.657.460

ⁱⁱ Segundo Aguiar (2016) “A tecnologia chamada hoje de impressão 3D é a técnica de construir sólidos tridimensionais, camada por camada, umas sobre as outras, até formar o objeto”.

ⁱⁱⁱ Patologias de acordo com o laudo: Vênus: Baixa visão, olho esquerdo; Terra: CID 10 F84 + F82 Baixa visão relacionada a má formação encefálica + Transtorno Déficit de atenção e hiperatividade + Transtorno específico do desenvolvimento motor; Netuno: CID H40 Glaucoma em ambos os olhos.

^{iv} (EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões). (EF09CI15) Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.). (EF09CI16) Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.

^v Disponível no Canal do Youtube “O incrível pontinho azul”

^{vi} Prática ribeirinha comum que se refere em colocar a rede no rio ou nos igarapés para capturar pescado.

vii Instrumento utilizado para capturar camarão.

Sobre as autoras

Ana Cláudia da Cunha Miranda

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Graduada em Licenciatura em Pedagogia pela mesma universidade. Especialista em Didática e Prática Pedagógica na Educação Básica pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). Integrante do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos (GEPEECA-UEPA) e do Grupo Taina-kan, no projeto "Astrociência: meninas nas Ciências no Pará" (UEPA).

E-mail: ana.cdcmiranda@aluno.uepa.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9262-3170>

Gabrielly Cristine Feio Cunha

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela mesma universidade. Integrante do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos (GEPEECA-UEPA).

E-mail: gabrielly.cunha@aluno.uepa.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2626-7999>

Luciana de Nazaré Farias

Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestre em Educação em Ciências e Matemática e Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela mesma universidade. Docente da Universidade do Estado do Pará (UEPA) e integrante do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Contextos Amazônicos (GEPEECA-UEPA).

E-mail: luciana.farias@uepa.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8818-9810>

Recebido em: 28/07/2023

Aceito para publicação em: 17/09/2023