

Contextualização e educação científica: uma experiência no ensino de evolução biológica no nordeste brasileiro

Contextualization and science education: an experience in teaching biological evolution in brazilian northeastern

Lutemberg Lima de Medeiros

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
lutemberg.lima@gmail.com

Carla Giovana Cabral

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
carla.cabral@ufrn.br

Resumo

Esta pesquisa em educação científica centrou-se na contextualização de conteúdos programáticos no Ensino Médio. Integrada a uma dissertação de mestrado, analisamos a aplicação remota de uma Unidade Didática (Produto Educacional) para o ensino da evolução biológica, originalmente planejada para ser executada de maneira presencial em 2020. Entretanto, com a pandemia de Covid-19 e as medidas de emergência sanitárias adotadas, uma adaptação da unidade precisou ser elaborada. Objetivou-se avaliar seu potencial de contextualização, associado ao ensino dos processos evolutivos da vida, por meio da abordagem temática “fósseis”, com enfoque nas inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade, a fim de promover alfabetização científica com os/as estudantes. A Unidade estruturou-se nos três momentos pedagógicos, dispondo instrumentos investigativos para captação de dados alocados nas aulas. Obtidos por meio da análise de conteúdo, os resultados indicam que a abordagem temática, aliada a questões sobre a biodiversidade local, mostrou um significativo potencial para contextualizar o ensino evolucionista.

Palavras-chave: ensino de ciências, contextualização, evolução biológica, abordagem temática, enfoque CTS.

Abstract

This research in science education focuses on the contextualization of syllabus contents in high school. Integrated into a master's thesis, we analyzed the remote application of a Didactic Unit (Educational Product) for teaching biological evolution, originally started to be carried out in person in 2020. However, with the Covid-19 pandemic and the health emergencies adopted, an

adaptation of the unit had to be elaborated. The objective was to evaluate its contextualization potential, associated with the teaching of the evolutionary processes of life, through the thematic approach "fossils", with an approach in the interrelations Science, Technology and Society, in order to promote scientific literacy with the students. The Unit was structured in three pedagogical moments, providing investigative instruments for capturing data allocated in classes. Obtained through content analysis, the results show that a thematic approach, combined with questions about local biodiversity, showed significant potential to contextualize evolutionary teaching.

Key words: science teaching, contextualization, biological evolution, STS approach, thematic approach.

Referencial Teórico

A literatura da educação científica tem construído teorias que edificam um cenário de crise no Ensino de Ciências, nas esferas conceitual, procedimental e/ou comportamental e atitudinal. Uma das causas que alimentam essa crise, conforme mencionam Kato e Kawasaki (2011), pode estar relacionada ao ensino demasiadamente marcado pela exposição/transmissão/recepção dos conteúdos, uma tradição da escola behaviorista. No sentido contrário, defendemos que os/as profissionais da educação possam empregar novas estratégias, novos conceitos, que subsidiem aquilo que se chama de contextualização do ensino, como possibilidade de revigorar o cenário de crise apontado.

Nesse direcionamento, fundamentando-nos em Kato e Kawasaki (2011), colocamos em relevo a concepção de contextualização por meio do cotidiano dos/as discentes, a qual possui uma estreita relação com as experiências pessoais de suas vidas, a cidadania e o trabalho. Com essa preocupação, autores/as como Araújo e Paesi (2017) e Meglhiratti, Caldeira e Bortolozzi (2016) assinalam para a necessidade e a viabilidade de contextualização dos conteúdos evolucionistas como um eixo estruturador para temáticas afins, dentre as quais, os estudos ecológicos e a biodiversidade desencadeada pela seleção natural. Isso é particularmente importante porque, no Brasil, os/as professores/as costumam abordar a Evolução Biológica (EB) de forma fragmentada, comumente marcada pela elucidação da dicotomia teórica entre o Darwinismo e Lamarkismo e fatos históricos correlatos (ARAÚJO; PAESI, 2017).

Portanto, ao projetarmos uma aproximação entre a EB e a biodiversidade planetária, situamos fenômenos antrópicos, por exemplo o aquecimento global, que subsidia a inserção do debate sobre a sustentabilidade na ação didática, por meio de questões como a extinção de centenas de espécies. Sartori, Latrônico e Campos (2014) afirmam que não há uma definição consensual a respeito, mas existem congruências quanto aos desafios da sustentabilidade, a saber: "integrar economia, ambiente e sociedade, bem como as questões institucionais; considerar as consequências das ações do presente no futuro; conscientização e envolvimento da sociedade" (p. 10).

Lopes, Trindade e Costa (2017) discutem que a abordagem EB na educação básica pode ser empregada como uma estratégia que une as áreas e vertentes da biologia, além de ter o potencial de despertar inúmeras curiosidades. A evolução dos seres vivos é um processo que acontece

por meio da seleção natural, em escala de milhões de anos, gradualmente, e é responsável pela ocorrência da especiação (surgimento de novas espécies) ou extinção de populações.

A expoente teoria, ancorada nos estudos de Charles Darwin (e outros colaboradores) e fincada pelo desenvolvimento da genética, é o alicerce da contemplação explicativa da biodiversidade em nosso planeta. E é pela exploração da biodiversidade dos nossos biomas, pelos estudos de achados fossilíferos locais que a temática “fósseis” apresenta um exímio potencial de contextualização, proporcionado mais interações da realidade dos/as estudantes com os conceitos científicos imbricados nas salas de aula.

Considerando essas questões, desenvolvemos uma pesquisa de mestrado em ensino de ciências, que investigou aspectos potenciais para realizar uma intervenção didática em espaços não-formais com vistas a promover uma Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) de estudantes da educação básica. Partindo dessas questões, objetivamos investigar o potencial de contextualização de uma intervenção didática ancorada no ensino dos processos evolutivos da vida na Terra, bem como em uma abordagem temática com os/as estudantes, baseados nos seguintes objetivos específicos: (1) contextualizar o conteúdo curricular da evolução por meio da abordagem temática fósseis no âmbito das inter-relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e (2) promover o diálogo entre os conteúdos estudados em sala de aula e o contexto científico-cultural local, ressaltando as contribuições do Museu Câmara Cascudo (MCC) na compreensão da história natural do Rio Grande do Norte.

Ao longo de sua história, o MCC se consolidou como principal centro de pesquisa e divulgação da ciência no RN e tem como missão a conservação, investigação, exposição e divulgação do patrimônio histórico, natural e cultural potiguar. Seu acervo é composto por coleções antropológicas, arqueológicas, geológicas e paleontológicas. Dispõe de um programa de exposições de longa e curta duração, além das itinerantes, sendo possível levar o público estudantil para as suas dependências, com a finalidade de promover a educação em espaços não formais, inclusive na perspectiva da sustentabilidade/biodiversidade.

Metodologia

Mirando o objetivo arquitetado, foi elaborada uma Unidade Didática (UD) estruturada nos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, 2001), quais sejam: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Contudo, vale ressaltar que não se trata de uma proposta que reflete de maneira integral a educação de Paulo Freire, outrossim, traços proximais ao seu campo pedagógico, como os diálogos permanentes com as vivências e experiências dos estudantes e o contexto local, alicerce para uma aprendizagem dialógica e problematizadora.

A UD foi aplicada entre julho e agosto de 2020, de forma remota, por meio de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), com 19 (dezenove) alunos e alunas da primeira série do Ensino Médio de uma escola da rede pública do município de Senador Elói de Souza, localizada no interior do Rio Grande do Norte, um dos nove estados da região nordeste brasileira. Nesse estado, as aulas presenciais foram suspensas no dia 18 de março, através do Decreto Estadual nº 29.524, de 17 de março de 2020, em virtude da pandemia acarretada pela

propagação do novo coronavírus, SARS-CoV-2. Com a suspensão das aulas presenciais, em meio ao acirramento de desigualdades sociais, as aulas foram executadas remotamente, com a mediação de TDICs, tais como as plataformas Google *Meet*, Google *Classroom*, Google *Forms*, Facebook e YouTube.

Foram planejados materiais textuais orientadores, dispostos em seis momentos, para que os/as educandos/as pudessem desenvolver as tarefas de modo autônomo, uma vez que pela leitura dos materiais, alocados no Google *Classroom*, intuitivamente os/as discentes conseguiriam avançar nas tarefas propostas, sem intervenção docente imediata. Elaborada como investigação qualitativa (TRIVIÑOS, 1987), a UD utilizou questionários, pesquisas de campo, diários de anotações e análise imagética como instrumentos de captação de dados no tocante às dimensões conceituais e socioculturais do público estudantil associadas à aprendizagem da EB. Por meio da Análise de Conteúdo (MORAES, 2003), examinamos os dados, seguindo as etapas inerentes ao processo de categorização a posteriori, e tratando os resultados com inferências e interpretações.

A UD aplicada nesta investigação é derivada de uma UD ampliada, composta por mais materiais didático pedagógicos e instrumentos investigativos, que totalizavam oito encontros e foi planejada para ser aplicada presencialmente, tanto na escola pública de ensino fundamental quanto no museu, colocando em interação esses espaços formal e não formal de educação em ciências. Uma vez que foi decretado o isolamento social, instituições como os museus também fecharam suas portas, obrigando-nos a reconstruções e adaptações do Produto Educacional (PE) elaborado na forma de UD, inserindo novas diretrizes pedagógicas e instrumentos de pesquisa capazes de alcançar objetivos similares àqueles inicialmente estabelecidos.

Portanto, a dissertação elaborada dispõe de dois PEs: o primeiro, cuja logística previa aplicação presencial, a ser ainda executada; e o segundo, derivado daquele, transposto aos espaços virtuais, cuja execução gerou os resultados apresentados neste artigo. Algumas das mudanças mais importantes foram (1) a extensão e a complexidade das ações – passamos de oito encontros mais longos para seis atos (aulas) virtuais bem mais sistematizados; (2) a interação entre os espaços formal e não formal – as visitas ao MCC se desenvolveram através de uma imersão audiovisual, com o uso de vídeos de suas exposições; e (3) não uso dos objetos das coleções museais com o intuito de construir histórias, as *storytellings*, pela escrita das quais buscaríamos indicadores de ACT, esforço esse alcançado na nova conjuntura com o uso dos instrumentos, como os questionários, já citados.

A problematização inicial engloba os atos de um a quatro, os quais são estruturados em atividades orientadas a permitir uma primeira aproximação com a temática delimitada, através de textos norteadores e exibição de filmes, além de potencializar a mobilização de uma série de conhecimentos prévios correlacionados e diagnosticados com o uso de instrumentos investigativos. Por sua vez, a organização do conhecimento figura nos atos cinco e seis, enquanto a aplicação do conhecimento, o terceiro momento pedagógico, outrora desenhado na edificação das *storytellings* na UD original, não foi empregado dadas as circunstâncias discutidas. De forma sintética, o Quadro 1 exhibe a organização das aulas da UD.

Quadro 1. Disposição resumida das seis aulas que compõem a UD.

ENCONTROS	AÇÃO DIDÁTICA	OBJETIVOS	PLATAFORMA UTILIZADA
1º ATO	Leitura do Texto I – ‘Vida e evolução: fósseis (autoria própria, consultar PE ¹)	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar a temática proposta (evolução) relacionando-a com o estudo dos fósseis. - Motivar os estudantes para a aprendizagem do tema 	Google Classroom
2º ATO	Leitura do Texto II – “De Volta à Era do Gelo” (autoria própria, consultar PE)	<ul style="list-style-type: none"> - Situar temporalmente a amplitude dos estudos fossilíferos a serem desenvolvidos. - Contextualizar o papel dos sítios arqueológicos do RN e do Museu Câmara Cascudo nas pesquisas paleontológicas. - Aplicação do Instrumento de Pesquisa I (questionário associado ao texto, explorando a relação de achados fossilíferos da megafauna potiguar – glyptodontes, há um exemplar fóssil em exibição no museu – com os tatus atuais) 	Google Classroom
3º ATO	Leitura do Texto III – Sinopse e Exibição do filme “A Era do Gelo” (autoria própria, consultar PE)	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar uma breve introdução ao filme “A Era do Gelo” - Promover a orientação para a análise da produção cinematográfica, pelo uso do Instrumento de Pesquisa II (elaboração de perguntas, disparadoras de curiosidades anotadas acerca do filme) 	Google Classroom Youtube /Facebook
4º ATO	Aplicação do Instrumento de Pesquisa III (questionário composto por perguntas abertas)	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliar as concepções iniciais dos estudantes sobre os conceitos, tais como a caracterização geológica da Era do Gelo, clima, morfologia dos animais, comparando-a com a fauna atual, além de investigar as concepções sobre a migração intercontinental de espécies. 	Google Classroom e Google Forms
5º ATO	Aula virtual	<ul style="list-style-type: none"> - Debater o filme e problematizar as respostas ao Instrumento de Pesquisa III - Aplicar e discutir o Instrumento de Pesquisa IV (atividade de interpretação de registro fóssil, cujos relatos foram gravados por meio de um diário de classe) 	Google Meet
6º ATO	Aula virtual	<ul style="list-style-type: none"> - Sistematizar a unidade de conhecimento, através da abordagem conceitual inerente - Permitir a aprendizagem dos estudantes sobre as evidências da evolução 	Google Meet

Fonte: autoria própria

¹ <https://repositorio.ufrn.br/browse?type=author&value=Medeiros%2C+Lutemberg+Lima+de>

O novo mergulho no conteúdo da dissertação proporcionou outros olhares e vieses, e como estratégia de apresentação dos resultados associados, propusemos as seguintes categorias a posteriori, nos pormenores da análise de conteúdo: 1) avaliação conceitual em EB, em que se discute a rede de conceitos externalizadas pelos/as discentes nos instrumentos, incluindo os distanciamentos das ideias expostas ao conhecimento científico envolvido; 2) avaliação da contextualização da UD, destinada a exibir os elementos avaliados, narrativas principalmente, os quais correlacionam o conteúdo com o contexto sociocultural local; e 3) avaliação dos indicadores de ACT, diagnosticados ao longo das aulas. Considerando a limitação quanto à extensão deste artigo, focaremos apenas nas duas primeiras categorias.

Resultados

A seguir, exibimos os resultados associados às categorias (1) avaliação conceitual em EB e (2) avaliação da contextualização da UD, sendo importante frisar, mais uma vez, que os dados emergem em um contexto de participação restrita e fora da normalidade da comunidade estudantil, uma vez que estavam imersos em espaços e tempos virtuais, àquela altura pouco conhecidos, cujos suportes tecnológicos e sociais desvelaram uma série de desigualdades na educação local e nacional.

Categoria 1: avaliação conceitual em TE

As tramas conceituais em TE puderam ser apreciadas em dois momentos distintos, quais sejam: os instrumentos de pesquisa II e III, diretamente na plataforma do Google *Classroom* ou nas aulas síncronas, realizadas com o uso do Google *Meet*, por meio de anotações em diários de campo. Mostramos o Quadro 2 abaixo como forma de sistematização das respostas obtidas ao Instrumento de Pesquisa II, com a análise realizada na sequência.

Quadro 2. Resultados obtidos via aplicação do Instrumento de Pesquisa II

PERGUNTAS	RESULTADOS
O que é uma Era do Gelo?	Com pouca variação semântica, a definição, na média, foi “um período muito frio e de longa duração”.
2. Existiu mais de uma Era do Gelo?	Sim (44,4%) Não (44,4%) Não sei (11,1%)
3. Como é possível conhecer e estudar os animais que viveram durante a Era do Gelo?	Fósseis (26,3%) Livros (21,0%) Outros (21,0%) Filmes (15,8%) Pesquisas (15,8%)

4. Existem diferenças entre os animais da Era do Gelo e os animais que vivem hoje no planeta Terra? Se sim, qual(is)?	Tamanho/peso (36,8%) Pelos (21,0) Alimentação (10,5%) Dentição (10,5%) Não sei (10,5%) / Outros (10,5%)
5. Há alguma relação de semelhança entre os animais da Era do Gelo e os animais que vivem hoje no planeta Terra? Se sim, qual(is)?	Sim (68,4%) Não (31,6%)
6. Por que os animais da Era do Gelo não estão vivos até hoje? O que pode ter causado a sua extinção?	Variação climática (63,2%). Disponibilidade de alimento (15,8%) Predadores (10,5%)

Fonte: autoria própria

Como se pode averiguar, os índices expressam uma avaliação positiva quanto aos questionamentos 1, 3, 4, 6 e 7, pelos quais os/as discentes conseguem externalizar uma satisfatória coerência conceitual em suas respostas. É provável que esse resultado esteja relacionado com o filme assistido, bem como aos textos introdutórios (com pouco ou nenhum teor conceitual), pois dispunham de elementos disparadores para o raciocínio exploratório das temáticas – perguntas, provocações direcionadas aos leitores/às leitoras. A título de exemplo, apontamos tais ponderações ancorando-nos na questão 3, onde os fósseis são circunscritos como principal mecanismo para se estudar as vidas dos seres da era do gelo.

Decorrente das adaptações impostas à UD original, é substancial salientar que a estratégia de abordar a aproximação entre fósseis e evolução desde as primeiras aulas se deu em virtude do encurtamento das ações e a modalidade de ensino virtual instituído, o que impactou a promoção de uma problematização e organização dos conhecimentos mais amplas. De forma congruente, a massiva citação de ‘Filmes’ à questão 3 pode elucidar a importância da proposição de “A Era do Gelo” (2002, Direção de Chris Wedge e Carlos Saldanha) como elemento contextualizador do estudo dos animais da megafauna, ao mesmo tempo que aponta para uma possível concepção ingênua: a relação até um certo ponto distante (ou desatualizada) entre produções cinematográficas, seus roteiros, enredo e personagens, por exemplo, e pesquisas científicas responsáveis pelas construções dos conhecimentos paleontológicos oriundos das jazidas de fósseis. Essas menções a “filmes” podem estar vinculadas à influência que as mídias exercem na compreensão dos conceitos, teorias e temas de natureza científica (SANTOS; CALOR, 2007).

Outras análises estão alocadas na Questão 5, cuja aceção aparenta ser plausível na superfície, mas, na base, mostra que os/as estudantes têm muitas dificuldades de usar o conceito de ancestralidade como justificativa para a existência de semelhanças entre os animais. Para D’Ambrosio et al. (2016), esse diagnóstico se fundamenta na constatação da exponencial pouca destreza que discentes exibem em estabelecerem as relações de ancestralidade entre as espécies.

Na Questão 2, por sua vez, quase 60,0% dos sujeitos da pesquisa afirmaram não existir ou saber que não houve mais de uma era do gelo, o que confirma os encaminhamentos de Chaves,

Moraes e Lira-da-Silva (2018) acerca da importância do conceito de tempo geológico na educação básica. Para os autores, essa contrariedade não estaria resumida apenas na avaliação de sua importância na construção do conhecimento científico, mas também para a fortificação de outras esferas, como as de cunho sociocultural e ambiental, uma vez que noções compreensivas sobre o encerramento da era do petróleo, as alterações climáticas em curso e a perda progressiva de biodiversidade só são possíveis com a inserção e construção da perspectiva do tempo profundo. Esse tempo corresponde a uma escala cronológica que envolve os bilhões de anos do planeta Terra, desde sua origem até os dias atuais.

Durante o quinto momento, realizado pela plataforma Google *Meet*, tomamos nota das dúvidas e curiosidades sobre o filme “A Era do Gelo”, o que consta no Quadro 3, cujas perguntas nos dispuseram valiosas contribuições. A identidade dos participantes foi preservada pelo uso da codificação disposta.²

Quadro 3. Sistematização das anotações feitas durante o debate do filme “A Era do Gelo”.

IDENTIFICAÇÃO DOS/AS DISCENTES	PERGUNTAS ANOTADAS
Aluna 3	“É possível verificar algum bicho evoluindo nos dias de hoje?”
	“O que é megafauna?”
Aluno 5	“A migração dos mamutes não teve relação com a formação do pangeia?”
Aluna 7	“Por que o aquecimento global é mostrado como uma coisa ruim na televisão, se já tiveram outros aquecimentos antes?”
	“É verdade que os dinossauros foram extintos por um meteoro?”
Aluno 10	“O texto dizia que teve tatus gigantes no RN, mas vi na TV que tinham achado uma preguiça grande também, eles viveram no mesmo tempo?”
Aluna 11	“No filme, os animais da era do gelo migravam, para onde eles iriam?”
	“Onde fica o Museu que o senhor disse no texto que tem peba gigante?”
Aluno 12	“Por que os animais perderam os pelos?”

² Para preservar a identidade dos estudantes participantes da pesquisa, nomeamos a todos por Aluno/a, diferenciando-os com algarismos arábicos.

Aluno 13	“Por que os esqueletos dos macacos são parecidos com o do homem?”
	“Quem estuda esses esqueletos antigos?”

Fonte: autoria própria

Fundamentando-nos no quadro com as indagações afloradas na aula virtual, é possível vislumbrar algumas concepções distorcidas que costumam causar dificuldades de aprendizagem no processo de aprendizagem dos conteúdos evolucionistas, a exemplo das colocações dos estudantes 3 e 13: “É possível verificar algum bicho evoluindo nos dias de hoje?” e “Por que os esqueletos dos macacos são parecidos com o do homem?”. Para D’Ambrosio et al. (2016), os/as discentes costumam externalizar pouca efetividade na assimilação sobre como ocorrem temporalmente as mudanças evolutivas (Aluna 3), na mesma medida em manifestam obstáculos em reconhecer as relações genealógicas entre os seres vivos no geral, e mais especificamente entre o ser humano e os demais animais (Aluno 13).

A abordagem do conceito de evolução é apontada como uma estratégia unificadora e articuladora de várias áreas das ciências biológicas e fornece uma estrutura útil para organizar e interpretar observações (LOPES; TRINDADE; COSTA, 2017). Corroborando e ampliando essa indicação, Oliveira (2009) esclarece ainda que temáticas científicas e tecnológicas associadas aos estudos evolucionistas têm o potencial de gerar múltiplas curiosidades e discussões, a exemplo do que se nota nas falas dos/das Alunos/as 3, 5, 7, 12 e 13, onde se observa temáticas como aquecimento global e estudo dos fósseis, dentre outras.

Categoria 2: avaliação da contextualização da UD

Na análise imagética, constante no instrumento de pesquisa IV, em que se tinham um registro fóssil com algumas pegadas de animais desconhecidos (aparentemente um grupo de aves e um felino), os/as estudantes buscaram em suas experiências pessoais recursos para responder às indagações arquitetadas. Mencionaram-se galinhas, raposas e felinos silvestres, como se observa no extrato a seguir, em diálogo entre o professor e um dos estudantes.

Professor (P): O que aconteceu nesse registro? Aluno (A): “alguns animais tavam andando pelo ambiente quando se encontraram [...] então aconteceu alguma coisa entre eles e se separaram depois”. P: Envolveu quais animais? A: “professor, acho que talvez seja algum gato-do-mato com um bicho que tem pena”. P: Em que você fundamenta sua resposta? A: “tem umas penas e uma pegadas que parece com o do gato-do-mato, quando eu ia pescar com meu pai, a gente via pegadas na estrada e ele dizia que era do gato-do-mato”.

Ao analisarmos as exposições dos/das educandos/as, percebemos que o conteúdo evolucionista, alinhado à abordagem temática fósseis, evidencia potencial contextualizador. Isso foi possível de se constatar, além da questão da ameaça à biodiversidade dos tatus, pela externalização da relação do formato das pegadas do registro fóssil estudado a uma memória afetiva da relação entre o aluno e seu pai, ao mencionar que as pegadas eram similares ao gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), animal que possivelmente costumava observar quando estava se

deslocando para pescar. O *Leopardus tigrinus* é uma espécie também ameaçada de extinção e de ocorrência na caatinga (bioma local) no RN.

Neste momento, debruçamo-nos sobre dos questionamentos sobre os tatus, contidos no Instrumento Investigativo II e acoplado a Leitura do Texto “De volta à era do gelo”, citando mais demarcadamente: “*Conhece alguma outra espécie de tatu, além do canastra? O que você sabe sobre ele?*”. Para essas interrogativas, o tatu-bola (36,8%), tatu-galinha (26,3%) e tatu-peba (21,0%) apareceram com mais frequência; 15,9%, não citaram nenhuma espécie. Quanto às informações sobre os tatus, houve citações para a distribuição geográfica, hábitos alimentares e de defesa aos predadores, reprodução e estimativa de vida.

No que se refere ao segundo questionamento - “Tem espécies de tatu na sua cidade? Qual? Alguma delas corre o risco de extinção? Qual o motivo?” - 63,2% afirmaram conhecer algum exemplar, dentre os quais o tatu-peba (47,9%) foi o mais citado. A respeito dos riscos de extinção, 40% os associaram à caça ilegal de abate culinário, haja vista que no Nordeste a carne do tatu costuma ser uma iguaria culinária; 60% afirmaram não ter informações sobre os riscos de extinção.

Dessa primeira aproximação, observa-se que os fatores regionais podem ter agido como facilitadores para a elaboração as respostas. Lembremos que no texto do material 2, citamos explicitamente a expressão “peba” justamente para que os/das adolescentes pudessem se abastecer de referenciais contextuais para subsidiar suas respostas. Nessa perspectiva, relembramos o que a literatura tem sinalizado sobre o potencial da contextualização como abordagem adequada ao ensino de conceitos científicos. Diversos/as pesquisadores/as, debatidos por Silva e Marcondes (2010) afirmam que estratégia de ensino de conceitos científicos, a partir da realidade dos/das educandos/as, de situações de seus cotidianos, possuem elementos fundamentais para se atribuir sentido aos objetos de aprendizagem, tornando-os relevantes e úteis em suas vivências

Considerações finais

A pesquisa de mestrado originária deste artigo foi inicialmente planejada com a finalidade de ser aplicada de forma presencial, contemplando os espaços escolares e museais, galgando a problematização de repensar a interação do público e as coleções situadas nos Museus de Ciências, mediadas por ações didáticas orquestradas pelos professores e respeitando as especificidades, tanto da noosfera museal quanto das instituições formais de ensino. No entanto, com a pandemia de Covid-19, toda a conjuntura pedagógica foi revista e as ações desenvolvidas com a mediação de tecnologias digitais.

Assim, recordamos nossa questão-foco para apontarmos aquilo que foi possível responder a partir da aplicação da UD no contexto das aulas virtuais. “Que aspectos podem ser considerados para realizar uma intervenção didática em espaços não-formais com vistas a promover a ACT de estudantes da educação básica?”

Em conformidade com os referenciais sinalizados, os resultados apontam para alguns aspectos, elementos com os quais os/as professores/as devem se preocupar quando estiverem planejando ou aplicando a UD, quais sejam: os conteúdos conceituais relacionados à evolução da vida em

nosso Planeta podem despertar concepções alternativas e consequentes dificuldades de aprendizagem, diagnosticadas durante as interações transcorridas – noção de tempo geológico, aceitação da ancestralidade entre os seres vivos; concomitantemente, abordagem da EB revela que as entraves podem ser superados pela aproximação da temática com a exploração da biodiversidade, especialmente a local, e os estudos dos fósseis, como os da megafauna; além disso, as atividades sinalizaram o despertar de algumas curiosidades, essenciais para aflorar o potencial contextualizador das propostas, por exemplo, no interesse e relação dos estudos com a biodiversidade e da correlação com temáticas científicas controversas

A aplicação do PE com abordagem temática e enfoque CTS como investigação em educação em ciências, revelou-nos que, mesmo uma UD transposta com uso das tecnologias de informação e comunicação podem contribuir com a ACT dos estudantes e a emergência de indicadores afins (CERATTI, 2014). No caso do trabalho em questão, vamos trabalhar, como sequência da nossa pesquisa, indicadores tais como: o (1a) conceitos científicos e suas definições; o (1c) processo de produção de conhecimento científico; o (3c) aplicação social do conhecimento científico, incluindo a conexão entre a temática expositiva e o cotidiano, possibilitando tecer relações entre a ciência e as questões sociais, históricas, políticas, econômicas e ambientais; e (4a), expressão de sentimentos a partir da interação com a exposição: apreço, prazer, repulsa, indignação, sensações, entre outras, em relação os fenômenos científicos e aos elementos naturais. Salientamos que pensamos a ACT no sentido da formação ética e cidadã, guia para a tomada de decisões em contextos da vida cotidiana e participação crítica em situações controversas que envolvam artefatos científicos e/ou tecnológicos.

Congruentemente, ressaltamos a importância do MCC como parte justamente desse contexto local, o Estado do Rio Grande do Norte, e toda sua rica diversidade, tanto da megafauna pleistocênica, isto é, a história natural potiguar, quanto da fauna moderna, viabilizando interligações por meio dos objetos das coleções em exposição, os quais foram indispensáveis para construir profícuos diálogos delineados pela abordagem temática. Tal constatação corrobora com a proposição da dimensão educativa do MCC enquanto espaço disseminador da cultura e ciência de nosso povo.

No contexto pandêmico, o ensino remoto no Brasil amplificou a necessidade do debate das desigualdades sociais: o acesso à saúde, moradia, alimentação, educação. As condições básicas de vida não são asseguradas a todos e todas, mesmo sendo um direito constitucional. A tecnologia promove o encurtamento das distâncias, gera e faz circular informações de maneira instantânea, abre-nos muitas possibilidades de buscas pelo conhecimento, fomenta o alcance e integração pelas redes sociais. Apesar disso, as desigualdades sociais, por vezes veladas pelos discursos de progresso para todos/as, são aguçadas, vêm à tona no sistema de ensino remoto adotado pelas instituições escolares e nos coloca diante de uma necessária crítica às tecnologias modernas. Ou seja, a ciência e a tecnologia não são neutras.

Referencias

ARAÚJO, L. A. L.; PAESI, R. A. Discutindo evolução biológica no ensino fundamental: uma estratégia didática sobre corpo humano. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 7, p. 36-47,

2017. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID421/v12_n7_a2017.pdf. Acesso em: 29 ago. 2020.

CHAVES, R. S.; MORAES, S. S. de; LIRA-DA-SILVA, R. M. Por que ensinar tempo geológico na educação básica? **Terra e Didática**. v. 14, n. 3, p. 233-244, 28 set. 2018. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/td.v14i3.8652309>. Disponível em: https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v14_3/PDF14_3/td143-232-4.pdf. Acesso em: 29 ago. 2020.

D'AMBROSIO, M. et al. Concepções alternativas de ingressantes em ciências biológicas sobre evolução: uma abordagem quantitativa e qualitativa. **Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, Si, v. 9, n. 1, p. 2006-2017, 2016.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: Pietrocola, M. **Ensino de Física: Conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. 2ª Ed. Ilhéus: Editora UESC, 2001.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As Concepções de Contextualização do Ensino em Documentos Curriculares Oficiais e de Professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p.35-5, 2011.

LOPES, J. B.; TRINDADE, D. A.; COSTA, G. M. A percepção de alunos do Ensino Médio de uma Instituição Federal de Pelotas a respeito da Biologia da Evolução de Charles Darwin. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 555-567, 2017.

MEGLHIORATTI, F. A.; CALDEIRA, A. M. de A.; BORTOLOZZI, J. Recorrência da idéia de progresso na história do conceito de evolução biológica e nas concepções de professores de biologia: interfaces entre produção científica e contexto sócio-cultural. **Filosofia e História da Biologia**, v. 1, p. 107-123, 2006. Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-01/FHB-v01-06.html>. Acesso em: 29 ago. 2020.

MORAES, R. Uma Tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p.191-211, jan. 2003.

OLIVEIRA, G. da S. **Aceitação/rejeição da Evolução Biológica**: atitudes de alunos da educação básica. 2009. 163 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-26022010-093911/publico/OLIVEIRA_Graciela_FEUSP_dissertao2009.pdf. Acesso em: 29 ago. 2020.

SANTOS, C. M. D.; CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética - II. **Ciência & Ensino**, Si, v. 2, n. 1, p. 1-9, dez. 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/265686068_ENSINO_DE_BIOLOGIA_EVOLUTIVA_UTILIZANDO_A ESTRUTURA CONCEITUAL DA SISTEMATICA FILOGENETICA_-II. Acesso em: 29 ago. 2020.

SARTORI, S.; LATRÔNICO, F.; CAMPOS, L. M. S. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 1-22, 2014.

SILVA, E. L. da; MARCONDES, M. E. R. Visões de Contextualização de Professores de Química na Elaboração de Seus Próprios Materiais. Didáticos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v. 12, n. 1, p.1-20, abr. 2010.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas AS, 1987.