

FERRAMENTA ONLINE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ACESSIBILIDADE EM TEMPOS DE ISOLAMENTO SOCIAL

ONLINE ENVIRONMENTAL EDUCATION TOOL WITH ACCESSIBILITY IN TIMES OF SOCIAL ISOLATION

SANTOS, Milena Ricco dos; TAKARA Juliana Yumi; SILVA, Sarah Carolina Furucho; GONÇALVES, Monica Palloni; LEITE, Eloá De Lucca; DELGADO, Tábata Santos; VALENTI, Mayla Willik.

Grupo Temático 2. Conteúdos educacionais – da produção à exibição

Subgrupo 2.1. Produção de materiais didáticos: diferentes mídias, diferentes olhares.

Resumo:

A tecnologia possui potencial para ampliar as transformações da educação ambiental em contextos não-formais. No entanto, poucos estudos associam o uso de tecnologias à educação ambiental para a conservação da biodiversidade. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo desenvolver e analisar o potencial educativo de uma ferramenta online acessível e adaptada ao isolamento social para o zoológico Parque Ecológico de São Carlos, SP. A ferramenta foi desenvolvida com base em visitas ao parque e em diagnóstico realizado com o público espontâneo, grupos escolares, pessoas com deficiências e equipe da instituição. O conteúdo foi analisado de acordo com as dimensões da educação ambiental. A ferramenta consiste de um site que apresenta os conteúdos por meio de roteiros, mapa e figurinhas, com recursos de acessibilidade (audiodescrição e Libras). O site teve um número expressivo de visitas, indicando seu potencial de ampliar o acesso ao parque de forma virtual. As dimensões da participação, dos valores éticos e estéticos e dos conhecimentos foram contempladas. Concluímos que é possível realizar propostas educativas coerentes com princípios da educação ambiental mediadas pela tecnologia para espaços educadores e de conservação da biodiversidade.

Palavras-chave: Conservação da biodiversidade; Acessibilidade; Tecnologia, Zoológico.

Abstract:

Technology has the potential to expand the transformations of environmental education in non-formal contexts. However, few studies associate the use of technologies with environmental education for biodiversity conservation. In this context, this research aimed to develop and analyze the educational potential of an online tool accessible and adapted to social isolation for the zoo Parque Ecológico de São Carlos, SP, Brazil. The tool was developed based on visits to the park and a diagnosis made with the spontaneous public, school groups, people with disabilities and the institution's team. The content was analyzed according to the dimensions of environmental education. The tool consists of a website that shows the contents by educational guides, map and cards, with accessibility features (audio description and Brazilian sign language). The site had an expressive number of visits, indicating its potential to enlarge the access to the park in a virtual way. Dimensions of participation, ethical and aesthetic values and knowledge were contemplated. We conclude that it is possible to conduct educational proposals consistent with principles of environmental education mediated by technology for educators and biodiversity conservation places.

Keywords: Conservation of biodiversity; Accessibility; Technology, Zoo.



1. Introdução

A educação ambiental é fundamental em ações de conservação da biodiversidade (BRASIL, 2005). Este campo parte de uma concepção sistêmica do meio ambiente, considerando suas múltiplas e complexas relações, incluindo a formação de valores e atitudes sensíveis à diversidade, à complexidade e à solidariedade diante dos outros seres humanos e da natureza (CARVALHO, 1998). Portanto, as ações de educação ambiental contribuem para a conservação da biodiversidade, por estimular novas interações com os seres não humanos e com a sociedade e a ação em face às questões ambientais (CARVALHO, 2006). Nesse sentido, parques, zoológicos, aquários e unidades de conservação podem ser considerados lugares privilegiados para a atuação em educação ambiental para a conservação da biodiversidade (MMA, 2011; WAZA, 2005).

Ao mesmo tempo, na atual sociedade da informação, a tecnologia digital tem o potencial de ampliar as transformações de práticas educacionais, como no campo da educação ambiental. No entanto, existem poucos estudos e ações educativas que associam o uso destas tecnologias a processos de educação ambiental, especialmente em espaços educadores não escolares (RODRIGUES, 2007; RODRIGUES; COLESANTI, 2008; PEFFER, BODZIN, SMITH, 2012; PERDUE; STOINSKI; MAPLE, 2012). A necessidade de associar a tecnologia à educação ambiental é urgente nos tempos atuais de isolamento social devido à pandemia por Covid-19, especialmente considerando que os espaços educadores foram fechados para visitaç o.

Ainda no contexto da educa o n o formal, a tecnologia digital tem sido cada vez mais difundida no campo da educa o inclusiva (RODRIGUES, 2016). Em museus, h  um crescente uso da tecnologia para possibilitar o acesso   cultura e   educa o por pessoas com defici ncia. O uso dessas ferramentas funciona como um complemento importante ao trabalho de educadoras e educadores nesses espa os (OLIVEIRA, 2015).

Portanto, existe um potencial inexplorado ao se articular a educa o ambiental para a conserva o da biodiversidade ao uso da tecnologia e   educa o inclusiva (THIEMANN et al., 2018). Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi desenvolver e analisar o potencial educativo de uma ferramenta *online* de educa o ambiental para a conserva o da biodiversidade acess vel e adaptada ao isolamento social devido ao Covid-19, tendo como base visitas realizadas a um zool gico.

2. Procedimentos metodol gicos

O desenvolvimento da ferramenta ocorreu a partir da adapta o do aplicativo Bora que tem como objetivo melhorar a qualidade da experi ncia de visitantes em espa os educadores como zool gicos, aqu rios, trilhas, parques urbanos e museus voltados   conserva o da biodiversidade. O aplicativo est  sendo desenvolvido por meio de uma pesquisa interdisciplinar envolvendo as  reas de educa o ambiental, educa o especial, tecnologia da informa o, design, interpreta o e tradu o de Libras e audiovisual. A pesquisa   desenvolvida pela Fub  Educa o Ambiental, com financiamento do Programa de Inova o em Pequenas Empresas da Funda o de Amparo   Pesquisa do Estado de S o Paulo (PIPE/FAPESP), fases 1 e 2.

Diante da pandemia do coronav rus, os espa os educadores est o fechados para visita o. Assim surgiu a necessidade de adaptar o aplicativo, planejado inicialmente para visitas presenciais, em uma ferramenta online para ser acessado de casa. Para o desenvolvimento do aplicativo, foi realizado um diagn stico inicial que subsidiou a elabora o do seu conte do, recursos de acessibilidade, desenho e recursos tecnol gicos. Os resultados desta coleta de dados foram adaptados para a elabora o da ferramenta online apresentada neste artigo. A pesquisa foi aprovada pelo comit  de  tica em pesquisa com seres humanos (CAAE 82233317.8.0000.5380).

A pesquisa foi realizada no contexto de visitas ao Parque Ecológico de São Carlos (PESC), em São Carlos - SP. O parque é referência na conservação de animais silvestres da fauna sul-americana entre os zoológicos do Estado de São Paulo e do Brasil. O espaço recebe mais de 240 mil pessoas por ano, sendo 15 mil visitantes escolares aproximadamente. A coleta de dados ocorreu de fevereiro a agosto de 2018, por meio de observações diretas, entrevistas e grupos focais com diferentes pessoas interessadas em visitas ao PESC: visitantes espontâneos, grupos escolares, pessoas com diferentes deficiências e equipe de educação ambiental do parque.

Em visitas espontâneas, as observações foram feitas durante cinco períodos de quatro horas com registro das impressões de visitantes em frente aos recintos e 40 famílias foram entrevistadas. Com grupos escolares, cinco grupos foram observados, os cinco professores responsáveis foram entrevistados e dois grupos focais com estudantes foram realizados. Visitas com grupos de pessoas com deficiência (deficiência visual, física e intelectual) também foram agendadas para realização das observações e entrevistas. Em relação à equipe, três educadoras ambientais do PESC foram entrevistadas.

A partir desta coleta de dados, definiu-se a estrutura, o desenho, o funcionamento e os recursos de acessibilidade do aplicativo que, posteriormente foram adaptados para a ferramenta online elaborada no formato de um site. O site foi desenvolvido na plataforma online *Wix* e está disponível no seguinte endereço: <https://www.fubaea.com.br/bora-pesc>. O site foi divulgado para o público no dia 27 de abril de 2020. Dados de visita foram obtidos pela ferramenta de análise do *Google Analytics* até a data de 15 de maio de 2020, total de 18 dias.

Para identificar o potencial educativo da ferramenta, os conteúdos foram categorizados nas dimensões da educação ambiental: conhecimentos, valores éticos e estéticos e participação (CARVALHO, 2006). A partir desta análise foi possível identificar as dimensões predominantes, e as que devem ser mais enfatizadas na elaboração de novos conteúdos.

3. Resultados e discussão

3.1. Descrição do site

A proposta educativa deu-se por meio da criação de roteiros com um tema e uma sequência de animais. Os animais são apresentados por figurinhas contendo foto, conteúdo de texto, e recursos de acessibilidade. O site convida o público a conhecer animais do PESC a partir de dois roteiros: Queridinhos do público e Escolha seu caminho. No primeiro, é possível conhecer alguns dos animais preferidos pelo público, por meio de 11 figurinhas. Já no segundo roteiro, visitantes escolhem livremente os animais que querem conhecer entre as 14 figurinhas presentes.

Após escolher um dos roteiros, uma página com o mapa do PESC é aberta. O mapa (Figura 1) foi adaptado para mostrar marcadores com a localização aproximada dos animais que podem ser acessados com um clique. Ele proporciona o reconhecimento de áreas do parque e a localização dos animais de maneira convidativa.



Figura 1: Foto do mapa disponível no site: <https://www.fubaea.com.br/bora-pesc>

Fonte: <https://www.fubaea.com.br/bora-pesc>

Ao clicar em um dos marcadores no mapa, uma nova janela se abre com uma figurinha do animal escolhido (Figura 2). As figurinhas apresentam uma foto do animal feita no próprio PESC, seu nome científico e uma informação sobre o animal. Junto a cada figurinha, estão os recursos de audiodescrição e Libras. Além disso, todos os elementos gráficos do site possuem textos alternativos que podem ser lidos por leitor de tela.

Os recursos de acessibilidade proporcionam uma visita virtual acessível, e também convidam visitantes que não utilizam dos recursos de audiodescrição e Libras a entrar em contato com essas ferramentas. É possível comparar os vídeos em Libras com o texto e identificar sinais utilizados para representar os animais, por exemplo. Já a audiodescrição pode instigar uma observação mais apurada das características dos animais. Sendo assim, esses recursos são essenciais para pessoas com deficiência visual e para pessoas surdas que usam a Libras e, ao mesmo tempo, enriquecem a experiência de todas as pessoas.



Figura 2: Figurinha da Alpaca disponível ao clicar no site:

<https://www.fubaea.com.br/bora-pesc>

Fonte: <https://www.fubaea.com.br/bora-pesc>

A elaboração desta ferramenta demonstra que a integração da educação ambiental com a tecnologia é viável inclusive fora do ambiente escolar, embora ainda seja pouco explorada. Outros estudos demonstram essa possibilidade para o contexto dos zoológicos (ANDERSEN, 2003; PERDUE; STOINSKI; MAPLE, 2012). Para realizar essa integração não é necessário contar com recursos de última geração. Ideias simples, como as aplicadas neste caso podem ter um grande potencial educativo, desde que os princípios da educação ambiental e a qualidade do conteúdo sejam respeitados.

3.2. O processo de elaboração da ferramenta

Os dados coletados na etapa de diagnóstico subsidiaram a elaboração do conteúdo da ferramenta. O parque é principalmente visitado por famílias com crianças pequenas que buscam momentos de lazer e por grupos escolares que buscam complementar o currículo com saídas de campo. Os animais preferidos do público foram identificados, bem como suas principais dúvidas e curiosidades expostas em frente a cada recinto do animal. Portanto, o conteúdo foi desenvolvido para ser atrativo e interessante, de modo que pudessem gerar uma experiência educativa significativa e, ao mesmo tempo, leve e divertida.

Além disso, a qualidade da informação apresentada e adequação a diferentes faixas etária foram consideradas. Optou-se por textos curtos, diretos, com palavras simples, e que promovessem o aprendizado sobre os animais, a experiência estética a partir do uso dos sentidos e do movimento do corpo, a reflexão sobre problemas e potencialidades ambientais locais e o diálogo entre visitantes quando utilizam a ferramenta em grupo.

A elaboração do conteúdo a partir de um diagnóstico inicial possibilita uma experiência contextualizada e, conseqüentemente, engajadora em relação às questões ambientais. O diagnóstico favorece o planejamento e desenvolvimento de práticas educativas coerentes à localidade e com os desejos e necessidades das pessoas participantes (FERRARO JÚNIOR, 2007). Além disso, considerar os contextos locais e cotidianos do público incentiva uma postura ativa na construção do conhecimento, o empoderamento e o sentido de pertencimento (VALENTI, 2010). De fato, o processo de elaboração de conteúdo corrobora que a etapa de diagnóstico se mantém fundamental ao se construir uma ferramenta de educação ambiental com o uso da tecnologia.

Poucas pessoas com deficiência visitam o Parque Ecológico de São Carlos devido a dificuldades de acesso ao espaço e ao conteúdo. Leis e políticas públicas garantem o direito à educação às pessoas com deficiência em todos os níveis e contextos educacionais. Entre elas estão a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência de 2007, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva de 2008, e a própria Constituição de 1988. Nesse sentido, o atendimento deste público é uma demanda atual dos espaços de educação não formal (OLIVEIRA, 2015). Nesse sentido, uma ferramenta online, como o site apresentado neste artigo, possibilita que mesmo quando não há restrições para visitação ao parque, aquelas pessoas que não conseguem chegar até o espaço podem ter acesso ao conteúdo educativo disponível.

Em relação aos recursos de acessibilidade, demandas e necessidades específicas foram identificadas. A dificuldade de leitura e compreensão de informações apresentadas nas placas ou na mediação das visitas, a necessidade de descrição detalhada dos animais de modo que as diferenças



entre cada um sejam percebidas e a demanda pela tradução em Libras do conteúdo, feita por intérprete em vídeo e não por avatares. Além destas, para o desenvolvimento de uma ferramenta acessível, foram considerados os princípios do Desenho Universal que não focam na pessoa com deficiência, mas em algo que beneficie o mais amplo número de pessoas. Os conteúdos foram elaborados com uma linguagem simples, direta e inclusiva, em textos curtos e com uso de ícones intuitivos. As melhores opções de fontes e contrastes também foram estudadas. Recursos específicos como a audiodescrição e a tradução em vídeo do conteúdo textual para a segunda língua oficial do Brasil, a Língua Brasileira de Sinais (Libras), foram disponibilizados no site.

A audiodescrição consiste na tradução dos conteúdos visuais em texto, para que se torne legível por leitores de tela, o que proporciona acesso por pessoas que não enxergam. A audiodescrição foi elaborada a partir de fotografias dos animais no próprio parque e da consulta a outras imagens buscadas na internet. Considerando os aspectos citados no diagnóstico, os detalhes dos animais foram descritos buscando distinguir animais parecidos. Diferente de uma visita presencial, ao usar o site as pessoas não têm contato direto com os animais. Apesar disso, optou-se por disponibilizar a audiodescrição completa do animal e um texto alternativo para a foto apresentada na figurinha.

No caso das pessoas surdas brasileiras, a Língua Brasileira de Sinais (Libras) é fundamental para o acesso ao conteúdo, visto que a maioria tem dificuldades para aprender o português (LODI; LACERDA, 2009). Tratando-se da construção de sentenças entre a língua portuguesa e a língua de sinais, o conteúdo das figurinhas foi traduzido para Libras considerando uma linguagem clara e objetiva, atendendo todos os aspectos dessa língua. Foram utilizadas algumas estratégias como o uso de explicitação, uso da soletração de palavras, uso de textos com glosas (QUADROS; SOUZA; SEGALA, 2013), o uso de estratégias discursivas, corporais, expressivas, espaciais e visuais. O site desenvolvido é uma novidade importante para a população surda, visto o baixo número de conteúdos que vertem sobre essa temática e que contenham janela de Libras. Sendo assim, além da preocupação com a sinalização, a escolha do espaço físico para as gravações, dos equipamentos favoráveis para uma imagem nítida e em como apresentar a janela no site, sem prejudicar o acesso linguístico da comunidade surda, foram desafios importantes durante o desenvolvimento deste recurso.

Para a produção dos elementos gráficos, a primeira preocupação foi a escolha das cores. O mapa precisava ter elementos que pudessem ser facilmente distinguidos. Para este estudo foram usadas ferramentas que simulam vários níveis de daltonismo (*Color Oracle*, *Color Brewer*). O alto contraste entre os elementos foi outra característica considerada no desenho do mapa para que este pudesse ser compreendido pelo maior número de pessoas. As figurinhas foram desenhadas seguindo o mesmo princípio de cores com contraste, para que a leitura não fosse prejudicada. Ao mesmo tempo, o desenho precisava ser divertido. Logo, o uso de formas arredondadas e irregulares traz um aspecto lúdico e dinâmico, remetendo a cartas de jogos e trazendo o conteúdo de uma forma mais leve.

3.3. Análise das visitas ao site e do conteúdo educativo

No período analisado, o site obteve uma visita expressiva. Entre os dias 27 de abril e 15 de maio de 2020, o site recebeu a visita de 3298 pessoas. Dentre estas, 97,42% oriundas do Brasil. Visitas de outros países também foram registradas, tais como Estados Unidos, Portugal, Moçambique, Argentina e Reino Unido. Entre as cidades brasileiras, São Carlos - SP foi responsável por 35,65% das visitas, indicando o interesse da população do município no contato com o parque neste período de pandemia. O público que acessou o site do Estado de São Paulo somou 84,08%. Este dado pode estar relacionado a uma divulgação mais específica próximo ao parque e à sede da *startup*. No entanto, o site também recebeu visitantes dos estados de Minas Gerais, Paraná, Santa

Catarina, Bahia, Ceará, Pernambuco, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rondônia e Amazonas. Essas visitas demonstram o potencial de ampliar o acesso ao PESC para pessoas que dificilmente o visitariam presencialmente.

A análise das dimensões da educação ambiental do roteiro Escolha seu caminho demonstrou a presença das dimensões da participação, dos valores éticos e estéticos e dos conhecimentos de maneira equilibrada (Quadro 1). Dentre as 14 figurinhas do roteiro, nove contemplam as três dimensões e cinco contemplam pelo menos duas das dimensões. A análise do roteiro Queridinhos do público teve predominância das dimensões dos valores e dos conhecimentos, em relação à dimensão da participação (Quadro 2). Dentre as 10 figurinhas do roteiro, quatro contemplam as três dimensões, seis abordam pelo menos duas dimensões e uma trabalha apenas uma dimensão da educação ambiental. A adaptação do conteúdo inicialmente elaborado para o aplicativo exigiu que as figurinhas escolhidas para compor cada roteiro do site tivessem sentido sendo acessadas de maneira virtual e não presencial. Esta escolha pode explicar, em parte, o prejuízo à dimensão da participação no roteiro Queridinhos do público.

Quadro 1. Categorização das figurinhas do roteiro Escolha seu caminho elaborado para o Parque Ecológico de São Carlos de acordo com as dimensões e princípios da EA. O número 1 indica a presença da dimensão no texto da figurinha.

Roteiro: Escolha seu caminho					
Título da figurinha	Texto da Figurinha	Dimensões			Total por figurinha
		Participação	Valores	Conhecimentos	
Parque Ecológico de São Carlos	Muitas pessoas pensam que os animais do parque foram capturados na natureza. Mas isso não é verdade! Muitos nasceram neste ou em outros zoológicos, foram resgatados do tráfico, maus tratos, atropelamentos ou abandono. Quando possível, são devolvidos à natureza.		1	1	2
Anta- Brasileira	Você já chamou alguém de anta só para provocar? Sabia que elas são super inteligentes? Elas têm muitos neurônios e uma ótima memória. Então, da próxima vez que pensar em chamar alguém de anta, saiba que será um elogio!	1	1	1	3
Lontra	A lontra alimenta-se principalmente de peixes e crustáceos, por isso depende da existência de rios limpos para sobreviver. Você acha que uma lontra conseguiria viver em um dos rios da sua cidade?	1	1	1	3
Cervo-do-Pantanal	Estão ameaçados de extinção e um dos motivos é a caça. Os cervos do parque ecológico, Indira e Eliot, vieram da UNESP de Jaboticabal, onde existe um centro de pesquisa e conservação da espécie.		1	1	2
Macaco-Aranha-da-Cara-Vermelha	Sabe quando a gente conhece tão bem uma pessoa que só de olhar já sabe o que ela está pensando? Pois é! O macaco-aranha se comunica com expressões do rosto e por sons. Será que você consegue dizer algo sem usar palavras?	1	1	1	3
Pinguim-de-Magalhães	Vivem na Patagônia, região sul da América do sul. Quando fica muito frio vêm para o Brasil em uma corrente marítima. Nessa época, é comum encontrá-los machucados na praia. Nesse caso o melhor a fazer é chamar os bombeiros que farão o resgate em segurança.	1	1	1	3
Urso-de-Óculos	Possuem manchas circulares amarelas em volta dos olhos que fazem parecer que estão usando óculos! As manchas nunca são iguais. Essa é uma forma de reconhecer de cada urso.		1	1	2
Condor-Andino	Povos incas acreditavam que o condor era	1		1	2

	imortal. E outras tribos dos andes que ele era responsável pelo nascer do sol. Você conhece alguma lenda com outros animais do parque?				
Alpaca	Era considerada um presente dos deuses na mitologia da região dos andes porque fornecia transporte, roupas e alimento. Você acha que o valor dos animais tem a ver com a sua utilidade para os seres humanos?	1	1	1	3
Jabuti-Piranga	Jabuti, tartaruga e cágado são diferentes. Jabuti vive somente na terra. Tartaruga vive na água doce ou salgada. E cágado vive somente na água doce, podendo caminhar na terra. Onde você preferiria viver?	1	1	1	3
Iguana	A mamãe iguana não cuida dos seus filhotes. Coloca os ovos, cobre de terra e vai embora. Os bebês sobrevivem sozinhos, diferente dos humanos. Que outros animais você conhece que não cuidam dos filhotes?	1	1	1	3
Arara-Canindé	Indígenas de várias etnias adoram essas araras. Têm até músicas para falar de sua beleza. Você conseguiria inventar uma canção ou poema para a arara-canindé?	1	1	1	3
Ema	As emas fêmeas botam ovos, mas são os machos que chocam os ovos e depois cuidam dos filhotes. Isso é o que podemos chamar de um verdadeiro paizão!		1	1	2
Cachorro-do-Mato	O cachorro-do-mato não é exigente. Come o que encontrar na região e de acordo com a época do ano: frutos, insetos, pequenos sapos, lagartos, aves e ratos. E você, gosta de comidas diferentes?	1	1	1	1
Total por dimensão		10	13	14	-

Fonte: As autoras, 2020.

Quadro 2. Categorização das figurinhas do roteiro Queridinhos do público elaborado para o Parque Ecológico de São Carlos de acordo com as dimensões e princípios da EA. O número 1 indica a presença da dimensão no texto da figurinha.

Roteiro: Queridinhos do público					
Figurinha	Texto da Figurinha	Dimensões			Total por figurinha
		Participação	Valores	Conhecimento	
Parque Ecológico de São Carlos	Tem a missão de proteger principalmente a fauna do Brasil e da América do Sul. Por isso não encontramos animais como o leão e a girafa no parque. Mas você vai se encantar com a diversidade de animais que vive em nosso continente!		1	1	2
Anta	São conhecidas como jardineiras da natureza. Elas andam muito pela mata e ajudam a espalhar as sementes dos frutos que comem, fazendo cocô por onde andam. E você, já plantou uma semente?	1		1	2
Lontra	Gostam de comer peixe. Por isso, alguns pescadores acham que lontras atrapalham a pesca. Precisamos encontrar maneiras de evitar esse conflito, afinal, esta é uma espécie ameaçada de extinção.		1	1	2
Cervo-do-Pantanal	A AZAB (Associação de Zoológicos e Aquários do Brasil) concedeu ao Parque Ecológico o título de "Padrinho do Cervo do Pantanal", pela conservação e reprodução da espécie. Em 2019 nasceu o 16º filhote, uma fêmea chamada Kùara, que em tupi significa sol.			1	1
Macaco-	Gostam de viver no alto das árvores e	1	1	1	3

Aranha-da-Cara-Vermelha	conseguem se segurar só com o rabo. Seus braços, pernas e cauda são maiores que o corpo, assim como as patas de uma aranha. Por isso, receberam este nome. Que outro nome você daria para ele?				
Pinguim-de-Magalhães	Pinguins-de-Magalhães não vivem no gelo. O recinto fica a uma temperatura média de 15°C. E é assim que eles gostam! E você, prefere o frio ou o calor?	1	1	1	3
Urso-de-Óculos	Quando é preciso dar remédio para as ursas, a tratadora ou o tratador misturam o remédio com uma coisa que elas adoram: mel. Assim fica mais fácil de tomar, não é mesmo!?		1	1	2
Condor-Andino	Tem uma das maiores envergaduras do mundo, podendo medir mais de três metros. Envergadura é a medida de uma asa até a outra, quando estão abertas. Quanto você mede da ponta de sua mão até a outra?	1	1	1	3
Jacaré-do-Papo-Amarelo	A fêmea cobre os ovos para esconder de predadores como lagartos. Perto de nascer, os filhotes chamam a mãe que desmancha o ninho, e depois carrega cada jacarezinho na boca até a água. Já imaginou a cena?		1	1	2
Cachorro-do-Mato	O cachorro-do-mato é mais ativo à noite. Por isso, durante o dia você deve encontrá-lo dormindo em algum lugar do recinto. Será que ele está dormindo agora?		1	1	2
Arara-Canindé	Há alguns anos as araras-canindé viviam na região de São Carlos - SP. Hoje não vivem mais. Você consegue pensar em quais mudanças no ambiente podem ter afetado as araras?	1	1	1	3
Total por dimensão		5	9	11	-

Fonte: As autoras, 2020.

Nos dois roteiros a dimensão da participação é especialmente trabalhada a partir de perguntas que incentivam o diálogo sobre relação do cotidiano ao comportamento dos animais, associação do tema a problemas ambientais locais e associação da informação apresentada a conhecimentos prévios do público. A dimensão dos valores está presente especialmente ao propor associações do comportamento dos animais com experiências estéticas a partir do uso dos sentidos ou movimentos do corpo. Questões éticas também são contempladas ao apresentar informações sobre bem estar animal, problemas de extinção de espécies (direito à vida) e valores atribuídos à biodiversidade. A dimensão dos conhecimentos é abordada predominantemente a partir de conhecimentos científicos sobre a biologia e a ecologia dos animais. Apesar disso, saberes populares como lendas e costumes indígenas, mitologia histórias de vida dos animais e técnicas usadas por tratadoras e tratadores também são apresentados.

Para o aprimoramento do conteúdo, algumas lacunas em relação aos princípios e dimensões da educação ambiental foram identificadas. A participação poderia ser trabalhada não apenas por meio do incentivo ao diálogo, mas também apresentar e incentivar ações possíveis para a conservação da biodiversidade, trabalhando melhor o princípio da ação-reflexão. Em relação à aos valores, apresentar de forma mais explícita dilemas relacionados ao bem-estar animal e à conservação das espécies aprofundaria a abordagem dos valores éticos. Como sugestão para a os conhecimentos, acrescentar mais figurinhas que remetam aos saberes de tratadoras e tratadores do PESC enriqueceria o conteúdo. Além disso, relacionar os conhecimentos biológicos a questões sociais, históricas, econômicas e políticas melhoraria a abordagem do princípio da visão sistêmica.

A educação ambiental possui diretrizes e princípios que propõem a compreensão da complexidade das questões socioambientais em abordagens críticas, reflexivas, participativas, dialógicas e solidárias (BRASIL, 2005; VAN WEELIE; WALS, 2002; GREENWOOD, 2013). A proposta de trabalhar as três dimensões contribui para o planejamento e avaliação das ações de educação ambiental diante desta complexidade (CARVALHO, 2006). Nosso estudo demonstrou que é possível desenvolver propostas educativas que contemplem essa proposta mesmo que a interação educativa seja mediada pela tecnologia. Para tanto, é preciso que a elaboração do conteúdo seja baseada nas teorias mais atuais do campo em associação aos interesses e demandas do público.

4. Considerações finais

Neste trabalho foi apresentado o desenvolvimento de um material educativo digital especialmente relevante para o período de isolamento social experimentado pela sociedade de todo o mundo devido à pandemia da covid-19. A ferramenta também se mostrou apropriada para oportunizar o aprendizado para as pessoas com deficiências e para as pessoas que moram longe do espaço educador. Diante das tendências atuais, o acesso à educação ambiental inclusiva mediada pela tecnologia deve aumentar consideravelmente, mesmo após a pandemia. Considerando que a educação ambiental é um direito de todas as pessoas, o uso de TICs pode contribuir para que os princípios e diretrizes da educação ambiental sejam incorporados nas ações educativas realizadas em espaços de educação não-formal.

5. Referências bibliográficas

ANDERSEN, L. L. Zoo education: from formal school programmes to exhibit design and interpretation. **International Zoo Yearbook**, 2003. v. 38, n. 01, p. 75-81.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Educação. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. Brasília: MMA e MEC, 2005. 3. ed. 102p.

CARVALHO, I. C. M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental. Conceitos para se fazer educação ambiental**. Brasília: IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

CARVALHO, L. M. A. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. In: CINQUETTI, H.; LOGAREZZI, A. **Consumo e resíduos: fundamentos para o trabalho educativo**. São Carlos: Edufscar, 2006. p. 19-41.

FERRARO JUNIOR, L.A. MAPPEA: Mínima Aproximação Prévia para elaboração de Programas de Educação Ambiental. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mapeamentos, diagnósticos e intervenções participativos no socioambiente**. Brasília: Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental, 2007. (Série Documentos Técnicos, 15).

GREENWOOD, D. A. A critical theory of place-conscious education. In: STEVENSON, R.B.; et al. **International Handbook of Research on Environmental Education**. New York and London: Routledge, 2013. p. 93-100.

LODI, A. C. B.; LACERDA, C. B. F. (Orgs.). Uma escola duas línguas. **Editora: Mediação**, 2009.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. MMA. **Diretrizes para a Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental em Unidades de Conservação – ENCEA**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 40 p. 2011.

OLIVEIRA, M. **Cultura e inclusão na educação em museus: processos de formação em mediação para educadores surdos**. Dissertação (Mestrado em Museologia). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015. 191p.

PEFFER, T. E.; BODZIN, A. M.; SMITH, J. D. The Use of Technology by Nonformal Environmental Educators. **The Journal of Environmental Education**, 44:1, 16-37, 2012.

PERDUE, B. M.; STOINSK, T. S.; MAPLE, T. L. Using Technology to Educate Zoo Visitors About Conservation. **Visitors Studies**, 2012. v. 15, n. 01, p. 16- 27.

QUADROS, R.; SOUZA, S. X.; SEGALA, R. R. Brazilian Sign Language Deaf Translation Performance: Descriptive Concepts and Approaches to Procedures Led by Deaf Translator Actors. **Signed Language Interpreting in Brazil**. 1ed. Washington, DC: Gallaudet University Press, 2012, v. 1, p. 31-43.

RODRIGUES, G. S. S. C. **Educação ambiental e hipermídia: a construção de um material didático para o Parque Municipal Victório Siquierolli**, Uberlândia, MG. 2007. Tese (Doutorado em Ciências Humanas). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007. 200 p.

RODRIGUES, G. S. S. C.; COLESANTI, M. T. M. Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 20 (1): 51-66, jun. 2008.

RODRIGUES, I. E. (Org.) Educação inclusiva: um desafio para o século XXI. Jundiá: **Paco Editorial**, 2016. 132p.

THIEMANN, F. T.; VALENTI, M. W.; DI TULLIO, A.; FIGUEIREDO, A. A tecnologia como ferramenta de educação ambiental nas visitas aos zoológicos. **Anais...Congresso da Sociedade de Zoológicos e aquários do Brasil**, 42, Brasília, DF, 2018.

VALENTI, M. W. **Educação ambiental e biodiversidade em unidades de conservação: mapeando tendências**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2010. 97p.

VAN WEELIE, D.; WALSH, A.E.J. Making biodiversity meaningful through environmental education. **International Journal of Science Education**, v.24, n.11, 1143-1156, 2002.

WAZA. 2005. Building a future for wildlife: the world zoo and aquarium conservation strategy. Bern, Switzerland: **WAZA Executive Office**. 72p