Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais
Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO DESIGN DE JARDINS ZOOLÓGICOS: APLICAÇÕES E POSSIBILIDADES[1]

BALLESTE, Samantha (1)

(1) Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Campus Pelotas, samantha_balleste@hotmail.com

RESUMO

Os jardins zoológicos estão cada vez mais introduzindo tecnologias digitais para aprimorar a experiência dos visitantes ao observar animais, tornando os encontros humano-animal mais atraentes e educativos, e para promover o bem-estar dos animais em cativeiro. Entretanto, se percebe que as aplicações de tecnologias digitais ainda são raras no Brasil e em muitos outros países em desenvolvimento. Assim, discute-se neste artigo as aplicações atuais das tecnologias digitais no design dos jardins zoológicos e suas potencialidades na educação dos visitantes. São analisados 4 tipos de tecnologias aplicada às exposições: painéis educacionais digitais, painéis de Realidade Aumentada, equipamentos interativos e webcams ao vivo.

Palavras-chave: *jardim zoológico, tecnologias digitais, exposições, visitantes.*

ABSTRACT

Zoos are increasingly introducing digital technology to enhance visitors' experience by observing animals, making human-animal encounters more attractive and educational, and to promote the welfare of animals in captivity. However, it is clear that applications of digital technologies are still rare in Brazil and in many other developing countries. Thus, this article discusses the current applications of digital technologies in the design of zoos and their potential in educating visitors. Four types of technologies applied to exhibitions are analyzed: digital panels, Augmented Reality panels, interactive equipment and live webcams.

Keywords*: zoo, digital technologies, exhibitions, visitors.*

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos séculos os jardins zoológicos passaram por muitas mudanças não apenas no sentido físico, mas também, e principalmente, nos seus conceitos. Foram transformados de locais exclusivos para entretenimento do público e, secundariamente, pesquisa científica, em centros educacionais, culturais e de conservação. Passaram de espaços simplórios, sem naturalidade, para verdadeiros parques de conservação da vida selvagem, com uma infraestrutura desenvolvida para o bem-estar tanto das espécies de animais que lá vivem, quanto de seus visitantes, que são a parte fundamental para sua função educacional (HANCOCKS, 2003; HO *et al.*, 2017; BALLESTE, 2018).

[1] BALLESTE, Samantha. Tecnologias digitais no design de jardins zoológicos: aplicações e possibilidades. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2020.

Os recintos de animais exemplificam bem essa questão, pois passaram de pequenas jaulas para edifícios humanizados, logo para recintos abertos feitos totalmente de cimento, para por fim, chegarem a habitats naturalistas, onde vegetação, água e outros elementos naturais são os protagonistas.

A literatura afirma que os jardins zoológicos atuais tem como principais funções a educação e o entretenimento do público, a conservação das espécies e a realização de pesquisas (HANCOCKS, 2003). Destaca-se que as funções de educação e entretenimento ao público demandam ambientes dinâmicos, sensoriais e prazerosos, capazes de permitir uma formação completa do indivíduo. Assim, é necessário tornar a experiência dos visitantes agradável, divertida, educativa e memorável (BALLESTE, 2018).

A muito sabe-se que os encontros entre animais e seres humanos são fundamentais para o objetivo educacional dos jardins zoológicos (HANCOCKS, 2003). E atualmente, em muitas partes do mundo, os jardins zoológicos estão usando as tecnologias digitais no seu design e planejamento para aprimorar a experiência do visitante, na busca de promover a educação em conservação e aumentar as oportunidades de interação homem-animal, que tornam a experiência mais memorável (WEBBER *et al.*, 2016; FAUVILLE, 2018). Verifica-se também, que estas instituições estão expandindo de suas barreiras físicas, e usando a Internet para atingir um público mais amplo. Entretanto, se percebe que as aplicações de tais tecnologias ainda são raras no Brasil e em muitos outros países em desenvolvimento (COE, 2012).

É importante, no entanto, não empregar tecnologias digitais simplesmente porque é possível, mas oferecer experiências direcionadas que realmente incentivem a mudança de comportamento dos visitantes (PACHECO, 2018). Para fazer isso, os profissionais devem ser sensíveis ao contexto de uso, ou seja, os aprimoramentos tecnológicos que provavelmente serão efetivos em um ambiente zoológico. Bem como, as formas de tecnologia conhecidas por motivar comportamentos ecologicamente corretos. Deste modo, este estudo busca fornecer informações sobre os quatro tipos de tecnologias digitais efetivas destacadas na literatura internacional, que estão sendo utilizadas na última década no design das exposições zoológicas (CLAY *et al*., 2011; LYONS *et al.*, 2012; WEBBER *et al.,* 2016; HO *et al.,* 2017; FAUVILLE, 2018; PACHECO, 2018). Apresentando exemplos de sua aplicabilidade e analisando suas potencialidades na educação dos visitantes.

2 TECNOLOGIAS DIGITAIS NOS JARDINS ZOOLÓGICOS

Visitar um jardim zoológico não é apenas divertido, mas também pode ter um impacto positivo nas atitudes dos visitantes em relação aos animais e ao meio ambiente (PACHECO, 2018). O maior desafio, no entanto, é que essas instituições ofereçam estrategicamente oportunidades de aprendizado cognitivo e afetivo, facilitando simultaneamente a educação e a diversão.

Os jardins zoológicos estão nas fases iniciais do uso da tecnologia para atrair visitantes e inspirar experiências de aprendizado ativas. Clay *et al.,* (2011) apontam que o uso de tecnológicas digitais nas exposições de animais podem melhorar a educação dos visitantes do jardim zoológico, influenciando suas atitudes, conhecimentos e comportamento, além de melhorar seus esforços de conservação. No entanto, barreiras logísticas, como custo e infraestrutura, e barreiras sociais, como visitantes que se sentem desconfortáveis ou com medo da tecnologia, atenuam o entusiasmo das instituições zoológicas por essas tecnologias (LYONS *et al.*, 2012).

É apontado na literatura que quando tecnologias como painéis digitais educacionais, painéis de realidade aumentada, equipamentos interativos, webcams ao vivo, entre outros, que possuam conteúdos dinâmicos e relevantes são utilizados, criam-se exposições que mais rapidamente envolvam seus visitantes no ambiente (CLAY *et al.,* 2011; LYONS *et al.*, 2012; WEBBER *et al.,* 2016; PACHECO, 2018).

Os resultados mais efetivos do uso das tecnologias digitais citadas foram vistos quando as instituições zoológicas as usaram para: (1) Fornecer personalização, para que cada visitante desfrute e tire uma experiência única no zoológico; (2) Garantir oportunidades para os visitantes compartilharem experiências entre si, tanto no jardim zoológico quanto após a visita; (3) Envolver os visitantes no desenvolvimento de suas próprias conclusões sobre os animais que veem; (4) Incentivar a empatia com os animais com os quais eles estão interagindo; (5) Aprimorar, em vez de substituir, experiências reais e autênticas.

A seguir, são descritos os quatro tipos de tecnologias que mais estão sendo utilizadas no design das exposições dos jardins zoológicos.

2.1 Exposições com painéis digitais educacionais

Painéis educacionais são frequentemente usados para transmitir informações aos visitantes dos jardins zoológicos (CLAY *et al.,* 2011). No entanto, os painéis tradicionais e estáticos fornecem aos visitantes acesso a pouca informação sobre os animais. Com o intuito de fornecer aos visitantes mais informações, os painéis educacionais dos jardins zoológicos evoluíram física e conceitualmente, passando de dispositivos estáticos que informavam características básicas dos animais (nome da espécie, país ou região de origem, dieta, entre outros) para painéis digitais com informações mais detalhadas sobre o animal e incorporando também mensagens de conservação (SWANAGAN, 2010; CLAY *et al.,* 2011; PACHECO, 2018).

Os painéis digitais com tela sensível ao toque permitem aos visitantes a possibilidade de interação com as informações, enquanto os vídeos podem ser usados para fornecer informações dinâmicas, substituindo os sinais estáticos. Os painéis educacionais sensíveis ao toque podem ensinar os visitantes, por exemplo, sobre os hábitos de sono do animal que estão vendo, o que pode ajudar a explicar por que eles estão sempre se escondendo ou dormindo quando os visitantes chegam (CLAY *et al.,* 2011).

Figura 1 – Painel digital *Elephant Kiosk* no *The Philadelphia Zoo*



Fonte: The Philadelphia Zoo. http://www.buildwithusa.com/projects/philazoo_elephant.html. Acessado em: 05.05.2020

Por exemplo, no *Elephant Kiosk*, localizado no *The Philadelphia Zoo*, EUA, existe um painel digital com tela sensível que foi projetado para conscientizar os visitantes sobre o declínio das populações de elefantes e o que o visitante pode fazer para ajudá-los (Figura 1). O quiosque incorpora uma cobertura que foi inspirada na forma de orelhas de elefante. Há um grande monitor de vídeo externo, uma tela de toque externa e gráficos informativos. A estrutura foi projetada, fabricada e instalada para suportar ventos fortes e condições climáticas externas o ano todo. O quiosque foi idealizado e instalado em substituição a exposição dos elefantes, fechada em 2007.

Destaca-se o grande potencial de utilização desse tipo de tecnologia em qualquer jardim zoológico, inclusive no Brasil. Pois é uma tecnologia que poderia ser implementada em pontos específicos dos jardins zoológicos já existentes, sem a necessidade de uma grande obra de infraestrutura.

2.2 Telas com Realidade Aumentada

A Realidade Aumentada é definida como o enriquecimento de um ambiente físico com objetos virtuais tridimensionais, textos, vídeos ou imagens geradas por um computador, usando algum dispositivo tecnológico, em tempo real (CARMIGNIANI; FURHT, 2011; HO *et al.,* 2017). Essa tecnologia gera oportunidade para os visitantes se conectarem com a vida selvagem de uma maneira única, divertida e envolvente.

Em uma exposição com Realidade Aumentada em jardins zoológicos, e em outros centros de conservação, a informação virtual é sobreposta à filmagem em tempo real dos visitantes e mostrada em uma tela digital, dando a impressão de que os animais virtuais realmente existem no ambiente real (HO *et al.,* 2017).

Figura 2 – *Antarctic Journey* no *Phillip Island Nature Parks*: a) primeiro nível, mostrando as telas digitais; b) terceiro nível, mostrando a Realidade Aumentada.

a)  b) 

Fonte: Phillip Island Nature. Disponível em: https://www.visitphillipisland.com/listing/antarctic-journey/. Acessado em: 05.05.2020.

Um exemplo de boa aplicação dessa tecnologia é *Antarctic Journey*, localizada no *Phillip Island Nature Parks*, na Austrália. A exposição apresenta mais de 159 m² de telas digitais de alta definição, mostrando imagens da *Phillip Island* até a Antártica. Consiste em três níveis distintos. O primeiro nível é mais visual, e mostra a *Phillip Island* (Figura 2a), apresentado aos visitantes nas telas digitais, um ambiente com mar agitado, gelo, pinguins, focas e baleias. O segundo nível é conhecido como *The Lab*, e é mais sensitivo que o primeiro. Os visitantes são capazes de sentir o congelamento quando entram na Zona de Resfriamento da Antártica e experimentam o mesmo tipo de condições que um pesquisador da Antártica. O nível final é conhecido como The

Chamber e é de imersão audiovisual completa, utilizando de Realidade Aumentada para mostrar baleias, focas, tubarões e outros animais (Figura 2b). Outros bons exemplos da aplicação da Realidade Aumentada em jardins zoológicos também são encontrados no *Toronto Zoo*, Canada, no *Viasea Aquarium*, Turquia, no *Longleat Safari Park*, Reino Unido e no *Melbourne Zoo*, Austrália.

Destaca-se, que este tipo de tecnologia poderia ser uma solução para a apresentação dos animais mais preferidos e requisitados, que não fazem parte do plantel do jardim zoológico. O estudo de Balleste (2018), revelou que as crianças demonstraram grande insatisfação com a visita ao Parque Zoológico da FZB/RS por não encontrarem as girafas, um animal que estavam esperando encontrar no espaço. Nesses casos a utilização da Realidade Aumentada poderia suprir essa deficiência do jardim zoológico, tornando a visita mais satisfatória.

2.3 Exposições Interativas

As exposições que permitem algum tipo de interação, como empurrar fundos ou mover algumas partes para obter informações (não necessariamente verbais) ou para alterar a exibição, são chamadas exposições interativas (LYONS *et al.,* 2012). Diferentemente da sinalização ou dos vídeos, a tecnologia interativa incentiva os visitantes a serem ativos, não passivos. A tecnologia tem a capacidade de envolver os visitantes em experiências virtuais, que podem funcionar como "lugares seguros", onde podem explorar as consequências de diferentes decisões, e em "lugares imersivos", onde os usuários podem literalmente ver uma situação sob uma nova perspectiva (LYONS *et al.,* 2012; FAUVILLE, 2018).

A literatura afirma que as tecnologias interativas variam de atividades lúdicas cuidadosamente projetadas para crianças a tecnologias avançadas em computadores e microscópios. Acredita-se que se o objetivo dos jardins zoológicos é educar seus visitantes, e incentiva-los a tomar medidas para mitigar as mudanças climáticas globais, uma estratégia pode ser o uso de tecnologia altamente interativa para motivar os primeiros passos (LYONS *et al.,* 2012).

Figura 3 – *The Interactive Zoo* no Colchester Zoo



Fonte: Colchester Zoo. Disponível em: https://www.colchester-zoo.com/discover/interactive-areas/ . Acessado em: 05.05.2020.

Um jardim zoológico que incorporou a tecnologia interativa em uma de suas exposições é Colchester Zoo, na Inglaterra, que implementou em 2018 o The Interactive Zoo, localizado no Discovery Center. A exposição é composta por uma grande caixa-de-areia interativa auxiliada pela tecnologia de Realidade Virtual

(Figura 3). Os visitantes são convidados a criar suas próprias paisagem com areia e observar os rios e montanhas aparecerem com os níveis variáveis que foram criadas. Há variados temas, como os de savana africana e dinossauros. Além disso, o visitante pode escolher um animal e digitaliza-lo para vê-lo entre os outros animais na tela.

A tecnologia altamente interativa não tem sido amplamente usada nos jardins zoológicos, devido a duas restrições principais: restrições logísticas nos tipos de tecnologia que podem ser usadas em ambientes externos e restrições sociais decorrentes dos desejos e expectativas dos visitantes por sua visita. No entanto, acredita-se que ao criar uma exposição de tecnologia que envolve o público e, ao mesmo tempo, melhora as oportunidades de conservação de seus animais, aprimora-se a qualidade para ambas as partes.

2.4 Webcams ao Vivo

A tecnologia digital também criou oportunidades para educar um público que se expande além dos limites do jardim zoológico. O fornecimento de webcams para livre visualização do público é um fenômeno relativamente novo, mas crescente entre os jardins zoológicos (DODSON; MURPHY, 2012; PACHECO, 2018). As webcams exibem vídeos ao vivo dos animais do zoológico, normalmente nos sites das instituições. Essa tecnologia procura explicitamente motivar a conscientização sobre conservação por meio de experiências atraentes, que aproximam animais e seres humanos, mesmo que distantes (FAUVILLE, 2018).

Por exemplo, a rede Zoos Victória, no qual fazem parte o *Melbourne Zoo*, o *Healesville Sanctuary* e o *Werribee Open Range Zoo*, ambos na Austrália, disponibiliza imagens ao vivo de webcams instaladas nos recintos de alguns dos seus animais, para que as pessoas possam ver vê-los ao vivo, 24h por dia, acompanhando suas rotinas e comportamentos. Estão disponíveis atualmente no site do *Zoos Victória* câmeras de observação remota nos recintos dos pinguins, zebras, leopardos, girafas e leões. Além desses, o zoológico também disponibiliza diversos vídeos de transmissões ao vivo antigas, de outros animais, que acontecem esporadicamente.

Figura 4 – Imagem da webcam na *Land of Parrots* do *Melbourne Zoo*



Fonte: Melbourne Zoo. Disponível em: https://www.zoo.org.au/animals-at-home/. Acessado em: 05.05.2020.

3 PROBLEMAS DO USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Ainda que apresente muitas vantagens e possibilidades, a tecnologia digital pode nem sempre ser percebida como positiva pelos visitantes dos jardins zoológicos, pois

algumas pessoas ainda a veem como um impedimento, e não como um facilitador (SWANAGAN, 2010; LYONS *et al.,* 2012; FAUVILLE, 2018). A idade do visitante geralmente é um fator de impedimento. De um modo geral, crianças e visitantes mais jovens desfrutam de experiências virtuais nos jardins zoológicos, como por exemplo, o aprendizado com auxilio dos painéis digitais e a Realidade Aumentada. Enquanto os adultos mais velhos e pessoas idosas tendem a ficar mais à vontade com objetos reais (LYONS *et al.,* 2012). Destaca-se que uma maneira para que os jardins zoológicos abordarem essas diferenças e preferências, é que sempre ofereçam aos visitantes acesso ao tanto ao virtual quanto ao real, não fazendo com que a tecnologia digital exclua totalmente a experiência vívida e real.

Outra importante consideração é que a tecnologia digital e o enriquecimento ambiental não natural podem influenciar negativamente o visitante do zoológico. O design naturalista de recintos tem sido tradicionalmente usado para promover o conhecimento e atitudes apropriadas dos visitantes (SLATCH, 2015), e é importante garantir que as inovações tecnológicas não interfiram com esse objetivo.

Tablets, monitores de computador e televisores, por exemplo, claramente não fazem parte da paisagem natural. No entanto, um estudo descobriu que o enriquecimento não naturalista, como bolas ou barris coloridos, não afetava o naturalismo percebido pelos visitantes da exposição (CLAY *et al.,* 2011). Essa descoberta pode generalizar para o enriquecimento tecnológico, mas é necessária pesquisa para avaliar se esses tipos de adições tecnológicas impedem a experiência do visitante de alguma forma.

Além disso, destaca-se que questões de segurança e orçamento muitas vezes tornam difíceis a aplicação de tecnologias digitais nos zoológicos (WEBBER *et al.,* 2016).

4 CONCLUSÕES

As tecnologias digitais têm sido usadas de várias maneiras nos jardins zoológicos, sendo as mais efetivas relatadas neste estudo. São empregadas para melhorar as experiências dos visitantes, para aumentar as oportunidades de pesquisa e para melhorar o bem-estar animal. Como a mudança de comportamento ambiental está correlacionada à empatia das pessoas com relação aos animais, os jardins zoológicos estão começando a usar as tecnologias digitais para ajudar os visitantes a entenderem melhor os animais e se relacionar com eles.

Destaca-se a importância dos jardins zoológicos aperfeiçoarem continuamente os métodos de transmissão de informações aos visitantes. Entretanto, como nem todos os visitantes consideram que a tecnologia é uma melhoria na experiência do jardim zoológico, ela deve ser usada com cuidado para aprimorar, em vez de substituir, experiências reais, com animais reais. Considera-se que essas discordâncias podem ser mitigadas por meio de opções de design e por meio de integração da tecnologia com a paisagem naturalista do zoológico. Acredita-se que os jardins zoológicos com animais reais ainda serão necessários no futuro, e que as tecnologias digitais serão complementares a experiência ou auxiliarão na pré-experiência no jardim zoológico.

Em conclusão, acredita-se que as inovações tecnológicas trazem benefícios aos jardins zoológicos, e que em conjunto com um programa de avaliação qualitativa e quantitativa eficaz, permitirão que essas instituições incorporem mudanças positivas nas experiências dos visitantes. Destaca-se que como as gerações mais jovens estão mais acostumadas à tecnologia, os zoológicos não terão outra opção, se não a de adotar as tecnologias digitais. Acredita-se que este será um requisito para permanecerem interessantes no futuro.

REFERÊNCIAS

BALLESTE, Samantha. **A qualidade dos espaços abertos de jardins zoológicos na percepção de seus visitantes: o caso do Parque Zoológico da FZB/RS.** 2018. 262p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo - PROGRAU, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018. Disponível em: < https://wp.ufpel.edu.br/prograu/dissertacoes-percepcao-e-avaliacao-do-ambiente-construido/>. Acesso em: 14 ago. 2020.

CARMIGNIANI, Julie; FURHT, Borko. Chapter 1. Augmented Reality: An Overview. In: FURHT, Borko. **Handbook of Augmented Reality**. New York: Springer, 2011, pp.3-46.

CLAY, Andrea W.; PERDUE, Bonnie M.;GAALEMA, Diann E.; DOLINS, Francine; BLOOMSMITH, Mollie A. The Use of Technology to Enhance Zoological Parks. **Zoo Biology**, v.30, pp.487-397, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/zoo.20353>. Acesso em: 03 abr. 2020.

COE, Jon C. Design and architecture: third generation conservation, post-immersion and beyond. In: **Future of Zoos Symposium**, New York. Proceedings [...]. New York: Canisius College, 2012.

DODSON, Gary; MURPHY, Cory. Zoo and aquarium webcams: an informed view. **Zoo Biology**, v.31, n.4, pp.414-425, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/zoo.20405>. Acesso em: 03 abr. 2020.

FAUVILLE, Géraldine. **Digital technologies as support for learning about the marine environment**. 2018. 197p. Thesis (Doctoral Education) Department of Education, Communication and Learning, University of Gothenburg, Suécia, 2017. Disponível em: < https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/53942>. Acesso em: 14 ago. 2020.

HANCOCKS, David. **Different Nature The paradoxical world of zoos and their uncertain future.** University of California Press: Berkeley, 2003.

HO, Poseidon Hai-Chi; MILLER, Gabriel; WANG, Margaret Yi-Ning; HALEFTIRAS, Nika; ZUCKERMAN, Ethan. Mission Wildlife: An Augmented Reality Approach to Engaging People About Threats to Endangered Species at a Zoo. In: **Proceedings of Unobtrusive User Experiences with Technology in Nature (NatureCHI'17). The 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services**, 2017. Disponível em: < https://www.media.mit.edu/publications/mission-wildlife/>. Acesso em: 14 ago. 2020.

LYONS, Leilah; MOHER, Tom; SLATTERY, Brian. How Technology Can Enhance the Zoo Experience and Foster Environmentally Friendly Behavior. In: GRAJAL, Alejandro; GOLDMAN, Susan R. (Editors). **Climate Change Education: A Primer for Zoos and Aquariums**. The Climate Literacy Zoo Education Network. Brookfield: Chicago Zoological Society, 2012. pp. 85-102.

PACHECO, Xareni. How Technology Can Transform Wildlife Conservation. In: PACHECO, Marquidia (Ed.). **Green Technologies to Improve the Environment on Earth.** E-book: IntechOpen, 2019. Disponível em: <https://www.intechopen.com/books/green-technologies-to-improve-the-environment-on-earth>. Acesso em: 14 ago. 2020.

SLATCH, Amrita. **Landscape Immersion - Understanding Zoo Designs.** Ahmedabad, India, 2015. 33f. Dissertation (Master in Landscape Design) - Faculty of Architecture, CEPT University, Ahmedabad, 2015.

SWANAGAN, Jeffery. Factors influencing zoo visitor's conservation attitudes and behavior. **The Journal of Environmental Education,** v.31, n.4, pp.26–31, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00958960009598648>. Acesso em: 03 abr. 2020.

WEBBER, Sarah; CARTER, Marcus; SMITH, Wally; VETERE, Frank. Interactive technology and human–animal encounters at the zoo. **International Journal of Human-Computer Studies**, v.98, pp.450-168, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2016.05.003i>. Acesso em: 03 abr. 2020.