

Aumentando a experiência: um passeio na biodiversidade amazônica através da realidade aumentada.

*Increasing the experience: a tour of the Amazonian biodiversity through augmented reality.*

Guto Kawakami & Wilson Prata

realidade aumentada, biodiversidade, amazônia.

A realidade aumentada é uma tecnologia que tem sido usada cada vez mais pelas grandes empresas com o objetivo de fornecer aos consumidores novos tipos de interações. Neste contexto, entende-se que essa tecnologia pode abrir portas para a criação de novas experiências. Sendo assim, procurou-se um espaço para sua aplicação com o objetivo de explorar sua potencialidade. Dentro do estado do Amazonas está localizado o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), este instituto visa realizar estudos científicos do meio físico e das condições de vida da região amazônica para promover o bem-estar humano e o desenvolvimento sócio-econômico. Dentro do INPA existe uma área de aproximadamente treze hectares denominada Bosque da Ciência, o bosque tem o objetivo de fomentar e promover o desenvolvimento do programa de difusão científica e de educação ambiental do INPA, ao mesmo tempo que preserva a biodiversidade local e abre as portas para o público. Porém, os visitantes que frequentam o local relataram que não conseguem enxergar algumas atrações em sua caminhada, devido os animais ficarem escondidos, o que tem gerado frustração. Então, através deste estudo, buscou-se compreender como a realidade aumentada pode contribuir para gerar uma experiência melhor aos visitantes do Bosque da Ciência.

augmented reality, biodiversity, amazônia.

The augmented reality is a technology have gone used each time more by big companies in order to provide for consumers new interactions. In this context, it is understood this technology is able to open the doors for creation of new experiences. Thus, sought a space to apply it to explore it potentiality. Inside of the Amazon state is localized the INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, this institute aims to perform scientific studies in physical environments and life conditions of the Amazonian region to promote the human well-being and the socio-economic development. Inside of INPA there is an area of approximately thirteen hectares called Bosque da Ciência, this area foment the development of the program of scientific diffusion and environmental education of INPA, in the same time to preserves the local biodiversity and open the doors for audience. However, the local walkers reported don't get see some attractions in the walking, because the animals are hidden, this has generated frustration. So, through this research aims to understand how the augmented reality can contribute to provide a better experience for Bosque da Ciência visitors.

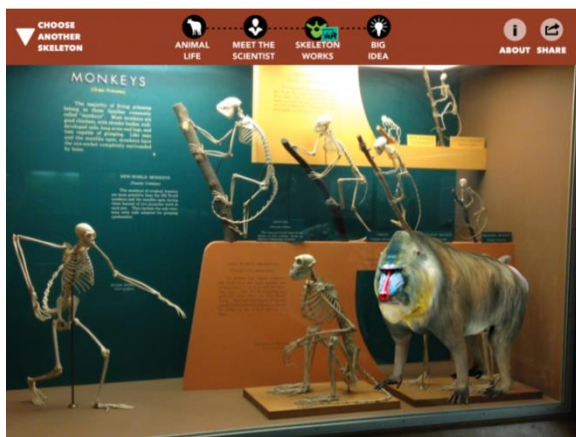
## 1 Introdução

Com o avanço da tecnologia novas oportunidades de interação têm surgido. Essas interações possibilitam novas práticas, que por conseguinte, mudam a forma como agimos e pensamos as tarefas do cotidiano. Neste contexto, a realidade aumentada (RA) tem tido um papel importante, pois é uma interface computacional avançada, que ainda não foi implantada de forma expressiva na sociedade (Kirner & Siscoutto, 2007).

Atualmente, várias empresas têm lançado novos produtos utilizando a RA, grande parte deles são em forma de aplicativos, websites e serviços web. Segundo Ferreira et al. (2005, p.2) esses artefatos digitais exercem hoje uma influência decisiva nas atividades e no desenvolvimento humano. Diante disso, atividades como pagar contas bancárias, comunicação rápida, pedido de transporte, dentre outras, podem ser citadas como tarefas que estão sendo facilitadas por meio dos aplicativos e demais tecnologias.

A realidade aumentada traz novos recursos que podem ser aplicados em diversos contextos, como: educação, entretenimento, jogos, varejo e etc. Atualmente essa tecnologia também tem sido usada para gerar uma experiência diferenciada em ambientes específicos, como: museus, salas de aula, aeroportos, centros de pesquisa, dentre outros. Como exemplo, tem-se o Smithsonian National Museum of Natural History<sup>1</sup>, localizado em Washington, D.C, neste local os visitantes podem utilizar um aplicativo que combinado com a função da câmera permite que os usuários interajam com as exposições, como mostra a figura 1.

Figura 1 – Smithsonian National Museum of Natural History (app)



Neste exemplo, é possível ver que ao apontar a câmera para os esqueletos, um animal aparece para interagir com o usuário. Outro exemplo é o Swedish National Museum of Science and Technology<sup>2</sup>, este museu está localizado em Estocolmo na Suécia, e seu sistema com realidade aumentada permite que os espectadores controlem através de gestos o movimento dos personagens 3D que ficam no telão, além disso, o sistema captura os melhores momentos das interações para que os usuário possam facilmente compartilhar com outras pessoas.

Dentro do estado do Amazonas está localizado o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia<sup>3</sup>(INPA), este instituto visa realizar estudos científicos do meio físico e das condições de vida da região amazônica para promover o bem-estar humano e o desenvolvimento sócio-econômico. Dentro do INPA existe uma área de aproximadamente treze hectares denominada Bosque da Ciência<sup>4</sup>, o bosque tem o objetivo de fomentar e promover o desenvolvimento do programa de difusão científica e de educação ambiental do INPA, ao mesmo tempo que preserva a biodiversidade local e abre as portas para o público.

<sup>1</sup> <https://www.smithsonianmag.com/travel/expanding-exhibits-augmented-reality-180963810/>

<sup>2</sup> <https://www.industry.com/blog/2018/8/21/augmented-reality-museum-examples>

<sup>3</sup> <http://portal.inpa.gov.br/index.php/institucional>

<sup>4</sup> <http://bosque.inpa.gov.br>

Figura 2 – Bosque da Ciência (Fonte: O autor)



O Bosque da Ciência foi o local escolhido para ser o objeto de estudo desta pesquisa, pois entende-se que a biodiversidade amazônica é um conteúdo amplo para se explorar, assim como o Bosque da Ciência é um local grande que recebe vários visitantes, o que pode gerar oportunidades para utilizar a realidade aumentada de alguma forma em suas atrações.

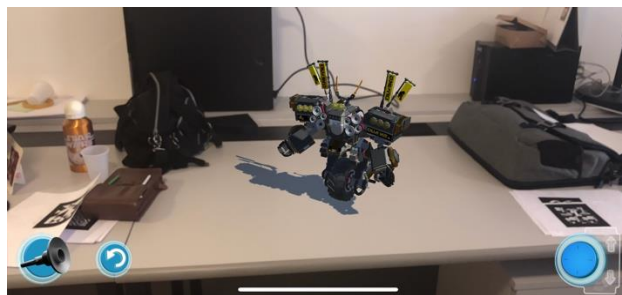
Para conduzir esta pesquisa, utilizou-se a metodologia Design Thinking. Vianna (2012) divide o método em três etapas: imersão, ideação e prototipação. Através dessas etapas, visa-se entender como utilizar a RA para disseminar o conhecimento sobre as espécies amazônicas, assim como proporcionar uma experiência diversificada aos visitantes do Bosque da Ciência.

## 2 Referencial Teórico

### Realidade Aumentada

A realidade aumentada tem sido muito explorada pelas grandes empresas nos dias atuais, de jogos à aplicativos utilitários. Esta tecnologia tem estado em foco no sentido de abrir oportunidades para gerar novos produtos. Segundo Azuma (1997) a Realidade Aumentada é uma variação de Ambientes Virtuais, ou Realidade Virtual (RV) como é popularmente chamada. As Tecnologias de RV deixam o usuário completamente imerso em um ambiente sintético, fazendo com que ele não possa enxergar o mundo real ao seu redor. Já a RA acrescenta objetos virtuais sobrepostos ou compostos com o mundo real. Portanto, entende-se que a RA complementa a realidade em vez de substituí-la. Fernandes e Sánchez (2008) afirmam que em um cenário ideal, o usuário deveria ter a impressão de que os objetos virtuais e reais coexistem no mesmo espaço, sendo muito difícil distinguir o real do virtual. Para facilitar a compreensão deste conceito, a figura 1 mostra um exemplo de uma cena com realidade aumentada:

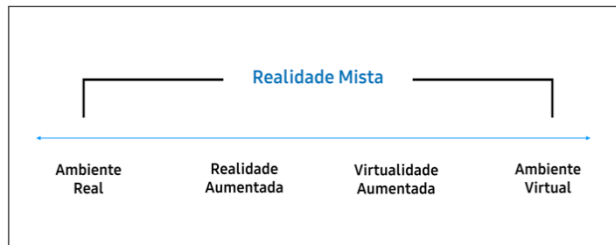
Figura 3 – Cena com Realidade Aumentada (Aplicativo Lego ARStudio)



Nesta cena, através da tela de um smartphone, é possível ver o ambiente real com um objeto virtual incluso, no caso o robô.

Outros autores propõem que a RA faz parte de um conceito chamado Realidade Mista. Fernandes e Sánchez (2008) definem Realidade Mista como uma estrutura geral que inclui as transições entre o ambiente real e o ambiente virtual, passando pela realidade aumentada e pela virtualidade aumentada, mas excluindo os extremos. A figura 2 mostra um esquema taxionômico estabelecido por Milgram e Kishino (1994) que ajuda a identificar as relações entre os tipos de realidade:

Figura 4 – Taxionomia da relação entre RA e RV



Através deste esquema é possível entender as diferenças entre os conceitos. Nos extremos tem-se de um lado o ambiente real e do outro o ambiente virtual, na transição de ambos está a RA e a virtualidade aumentada, esta última que é muito parecida com a realidade aumentada, porém está mais próxima da realidade virtual, na verdade, trata-se da adição de objetos reais em um ambiente virtual (Fernandes e Sánchez, 2008).

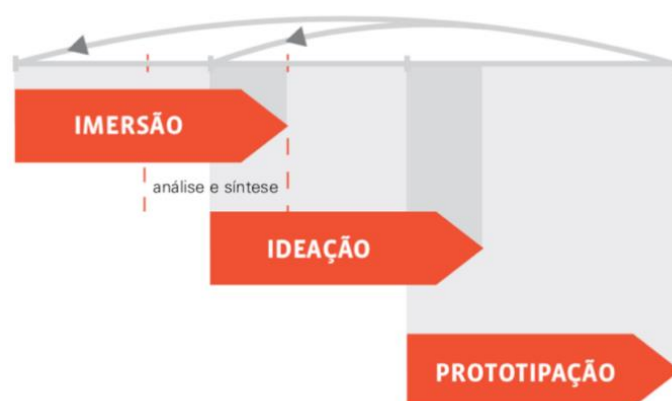
### Design Thinking

Devido a grande concorrência no mercado em um cenário global, inovar tornou-se uma tarefa árdua, pois as dificuldades para conseguir diferenciação entre os concorrentes cresce cada vez mais, sobretudo na área tecnológica. Foi tentando suprir esta lacuna que surgiu o método chamado Design Thinking.

Neste contexto, Brown (2010) diz que o Design Thinking coloca o ponto de vista humano ao tecnológico e economicamente viável, os designers têm conseguido criar muitos dos produtos que usufruímos hoje. Logo, o Design Thinking representa uma estruturação sistemática desse processo e com isso permite colocar essas ferramentas nas mãos de pessoas e auxiliá-las a resolver uma variedade ampla de problemas.

As ferramentas disponibilizadas pelo método estão estruturadas em um modelo de aplicação que segundo Vianna (2012) está dividido em 3 etapas, sendo elas: Imersão, Ideação e Prototipação, como mostra a figura 3:

Figura 5 – Etapas do processo de Design Thinking (Vianna, 2012)



Neste modelo, a primeira etapa é a Imersão e tem como objetivo a aproximação do contexto do projeto. Essa primeira fase é subdividida em duas: Imersão Preliminar e a Imersão em Profundidade. A primeira visa o entendimento inicial do problema, já a outra tem foco em identificar oportunidades e necessidades que irão nortear a geração de soluções na próxima fase.

A segunda etapa é a Ideação e busca-se gerar novas ideias através de atividades colaborativas que estimulem a criatividade, nesta etapa as ideias geradas serão selecionadas de acordo com vários critérios, tais como: objetivos de negócio, viabilidade tecnológica, necessidades humanas e etc. E por fim, na etapa de prototipação é realizado o desenvolvimento da ideia selecionada na etapa anterior a fim de prover o aprendizado contínuo e a validação da solução (Vianna, 2012).

Cada etapa do processo fornece um repertório de técnicas para munir os profissionais em suas pesquisas, cada técnica tem suas recomendações, melhores práticas, e o momento certo de usar, ficando a critério do pesquisador escolher qual é a mais adequada dependendo da necessidade.

O Design Thinking é um método que vem sendo utilizado com muita frequência por diversas empresas no mundo todo. Segundo Dorst (2010) nas últimas duas décadas, a metodologia amadureceu consideravelmente ganhando popularidade em vários campos e sendo considerada como um paradigma novo para lidar com problemas em várias áreas como tecnologia da informação, educação, negócios e medicina.

### 3 Metodologia

Para dirigir esta pesquisa utilizou-se a metodologia Design Thinking. Todo o processo metodológico foi estruturado conforme suas etapas: Imersão, Ideação e Prototipação (Vianna, 2012) e será descrito nas próximas sub-seções.

#### Imersão Preliminar

Para começar a pesquisa, foi necessário primeiramente ter o entendimento claro do que se trata o problema e seu contexto. Para isso, inicialmente foi feita uma Pesquisa Desk. Vianna (2012) afirma que a Pesquisa Desk é uma busca de informações sobre o tema do projeto em diversas fontes escritas, como: websites, livros, revistas, blogs, artigos, entre outros. Esta técnica foi utilizada para identificar as referências mais relevantes sobre realidade aumentada, entender os principais conceitos da tecnologia e saber o que já existe no mercado no cenário estudado, no caso quando utilizada em museus, parques e outros locais de exposições. Toda essa pesquisa permitiu compreender melhor as fronteiras e perspectivas do tema em questão.

Em paralelo a Pesquisa Desk, foi realizada a Pesquisa Exploratória. Esta se trata de uma pesquisa de campo que auxilia a equipe no entendimento do contexto a ser trabalhado e fornece insumos para a definição de perfis de usuários, atores ou ambientes (Vianna, 2012). Para a realização dessa pesquisa, os pesquisadores se dirigiram ao Bosque da Ciência e fizeram um passeio pelo local, neste passeio foi possível compreender a sua dimensão, como as atrações são mostradas, como o público pode interagir com as atrações, assim como auxiliou na elaboração de temas a serem investigados.

Os pesquisadores também tiveram conversas com funcionários que trabalham no Bosque da Ciência para adquirir informações sobre o público que frequenta o local. Foram reuniões particulares realizadas pelos pesquisadores e os funcionários do INPA, com o objetivo de conseguir informações para a elaboração dos perfis dos visitantes. Segundo Mayhew (1999), definir o perfil do usuário é a primeira coisa a ser feita para alcançar os objetivos de pesquisa em Interação-Humano-Computador.

### **Imersão em Profundidade**

Com o término da imersão preliminar, foi possível obter uma base de informações e referências sobre o tema. Esse estudo forneceu conhecimentos para que fosse possível avançar para a imersão em profundidade, onde o foco está em detectar quais oportunidades e necessidades existem dentro do contexto estudado.

Para adquirir informações que poderão fornecer oportunidades para gerar uma experiência melhor no Bosque, foi desenvolvida uma entrevista semi-estruturada. Segundo Dias (2010) este tipo de entrevista ocorre entre um único entrevistado e um entrevistador, isto é, são individuais, porém diferenciam-se pelo maior ou menor grau de intervenção e direcionamento exercido pelo entrevistador. O objetivo desta entrevista é conhecer os visitantes do Bosque da Ciência, desde o que os motivam a ir no local, o que lhes chamam atenção e também descobrir possíveis necessidades. Com base nesse objetivo, foram desenvolvidas perguntas sobre: informações pessoais, frequência de visita, orientação dentro do Bosque, atrações, grau de satisfação com o local e objetivo da visita.

A realização das entrevistas permitiu observar os participantes de perto e captar melhor o não-dito e os detalhes da comunicação não-verbal. Ao serem abordados sobre o tema, suas expressões, opiniões e reações foram essenciais para mensurar os pontos de dor em sua experiência pelo Bosque da Ciência. Essas informações foram de grande importância para que se entendesse todo o fluxo de atividades e o que eles costumam fazer em seu passeio.

As entrevistas foram realizadas dentro do Bosque da Ciência. Em seguida, foi feita a consolidação de dados pelos pesquisadores para saber em qual perfil cada entrevistado se encaixa e entender as principais necessidades para gerar uma melhor experiência pelo local.

### **Ideação**

A etapa de imersão proporcionou informações para a geração de ideias para o tema desta pesquisa. Neste momento, fez-se necessário definir o que seria feito para suprir os objetivos estabelecidos. Então, para estimular a criatividade em propor soluções, utilizou-se a técnica chamada *Brainstorming*. Esta técnica geralmente é realizada em grupo, e é um processo criativo conduzido por um moderador, responsável por deixar os participantes à vontade e estimular a criatividade sem deixar que o grupo perca o foco (Vianna, 2012).

Na realização do *Brainstorming*, participaram 4 pessoas, sendo duas delas os pesquisadores deste trabalho, e mais dois desenvolvedores de software. As atividades foram conduzidas por um dos pesquisadores e funcionou de uma forma estruturada, onde era dado um problema do cenário estudado e todos contribuíam dando ideias descritas em *post-its* de como a realidade aumentada poderia contribuir naquele contexto. Esta atividade forneceu um repertório de ideias que ao serem compiladas puderam gerar uma solução para uma nova experiência dentro do Bosque.



## Prototipação

Esta etapa trata-se da materialização das ideias geradas na etapa anterior. Para realizar a validação das ideias utilizou-se protótipos de papel que são representações de interfaces gráficas com diferentes níveis de fidelidade (Vianna, 2012), no caso desta pesquisa utilizou-se protótipos de média fidelidade. Os protótipos foram desenhados através de softwares para desenvolvimento gráfico, em seguida foram impressos para que pudessem ser testados pelos usuários.

Os testes foram realizados com 4 especialistas em usabilidade e funcionaram da seguinte forma: foi dada uma atividade específica para que o participante a realizasse através dos protótipos, assim que este conseguisse obter sucesso na atividade, era dada uma próxima atividade. No total eram 3 atividades, sendo elas: detectar uma espécie, visualizar informações sobre a espécie, encontrar a localização de uma espécie através do mapa. Ao final do teste, os participantes forneciam feedback sobre a experiência que tiveram ao realizar as tarefas.

Estas atividades serviram para validar o fluxo de informações do sistema, a sua navegação e explorar a possibilidade de novas ideias advindas das pessoas que realizaram o teste e forneceram feedbacks. Após todos os testes, algumas ideias puderam ser incrementadas ao sistema e foi possível melhorá-lo de modo geral, para que posteriormente fosse possível o desenvolvimento do produto.

## 4 Resultados

### Perfil do Usuário

A reunião com os funcionários do INPA realizada na pesquisa exploratória forneceu insumos para detectar os tipos de perfis das pessoas que visitam o Bosque da Ciência. Através dos dados adquiridos, foram identificados quatro tipos de perfis: a “família”, os “professores”, os “moradores da cidade” e o “turista”. Cada um possui particularidades, características e comportamentos que os diferem um do outro:

(A) Família – são pessoas que normalmente vem acompanhado com membros da família, pode ser uma mãe, pai ou responsável que traz seus entes queridos para conhecer o local como um momento de lazer.

(B) Professores – são docentes do ensino médio, fundamental, primário ou jardim de infância. Estão normalmente acompanhando um grupo de alunos na realização de alguma atividade pedagógica pelo Bosque.

(C) Moradores da Cidade (Manaus) – visitantes que estão sozinhos pelo bosque, casais jovens, estudantes universitários ou pesquisadores que vão ao local a lazer ou realizar alguma atividade de pesquisa.

(D) Turista – pessoas de fora do Amazonas que vão ao Bosque por lazer e para conhecer mais sobre as espécies regionais.

Estes perfis serviram de base para o mapeamento de pessoas a serem entrevistadas na etapa posterior.

### Entrevistas

No total foram realizadas 18 entrevistas, dentre os entrevistados, seis deles foram atribuídos ao perfil família, quatro como professores, cinco como moradores da cidade e três como turistas. Quanto as respostas dos entrevistados, obteve-se os seguintes resultados:

É a primeira vez no Bosque da Ciência? Caso não, com que frequência vem?

Mais de 3 vezes (7 pessoas), primeira vez (8 pessoas), com frequência (3 pessoas).

O que veio fazer no Bosque?

Lazer (15 pessoas), trabalho (3 pessoas).

Como você se orienta dentro Bosque?

As principais ferramentas de orientação citadas foram: mapa, placas, guias, guardas e seguindo as pessoas.

Como você conseguiu informações sobre as atrações que tem no bosque?

“Não quis guia, olhei as placas e o mapa”

“Não consegui muitas, pois fiquei dando atenção para as crianças”

“Pouca informação. Olhei o mapa da entrada e as placas, mas muitas estão danificadas”

O que você mais gostou no Bosque?

“Os animais, e de estar perto da natureza”

“Da Tanimbuca, gosto de árvores antigas pois transmitem paz”

“Das árvores, peixe-boi, tartarugas, floresta. Gosto por causa dos estudos”

O que você menos gostou no Bosque?

“A limpeza, tem pouca lixeira, tem lixo espalhado nas águas”

“Cadê os animais? Não vimos a Ariranha”

“Não conseguir ver os poraquês”

“Cadê o macaco, a preguiça, o poço do poraquê tá vazio? Queria ver mais animais”

“Falta acessibilidade, não tem acesso para deficientes”

“Mais informações sobre os animais e o bosque. Placas danificadas, devia ter um mapa do bosque”

“Precisa de alguém que conhecesse mais para explicar sobre as espécies”

### **As dores dos visitantes e a realidade aumentada**

A análise das entrevistas permitiu elaborar um quadro com as dores dos visitantes:

Tabela 1 – Dores dos Visitantes

Dores dos Visitantes
Dificuldade para ver os animais
Falta de informações sobre as espécies
Falta de acessibilidade
Dificuldade de orientação pelo Bosque
Falta de lixeiros e má limpeza do local

Após detectada as dores dos visitantes, foi necessário identificar se a realidade aumentada poderia suprir algumas delas. Então o *brainstorming* citado na etapa de ideação foi realizado. Esta técnica para gerar ideias forneceu várias oportunidades, algumas com o uso da RA e outras mais simples:



Tabela 2 – Oportunidades

Oportunidades
É importante ver os animais em 3D quando não aparecem
Utilizar um aplicativo (caça aos animais) para os visitantes terem mais informações sobre as atrações
Uso de um mapa indicando os pontos estratégicos
A RA pode fornecer informações sobre o ambiente
As pessoas podem se organizar antes com um roteiro por meio do aplicativo
Informações de horários, eventos e áreas de funcionamento do bosque no aplicativo

As oportunidades geradas apontaram como solução a criação de um aplicativo para *smartphone* onde os visitantes teriam disponível as funcionalidades mostradas na tabela 2.

### O aplicativo Trilha Animal

A etapa de prototipação deu início ao desenvolvimento da aplicação que se chamou Trilha Animal. Este aplicativo tem o objetivo de gerar uma experiência melhor aos visitantes do bosque da ciência utilizando a tecnologia de realidade aumentada. Para isso, desenvolveu-se protótipos de papel para a realização dos testes que foram descritos na etapa de prototipação. Após a validação do sistema, foi possível definir como seria a nova experiência do visitante.

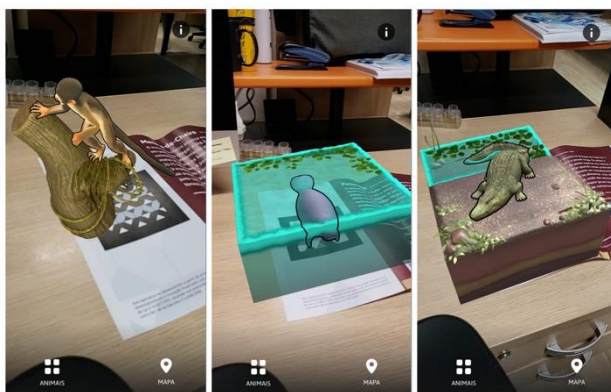
A nova experiência acontece através da utilização do aplicativo, onde o visitante poderá baixa-lo e enquanto estiver passeando pelo bosque, o mesmo poderá encontrar placas pelo caminho.

Figura 6 – Placas do Bosque da Ciência



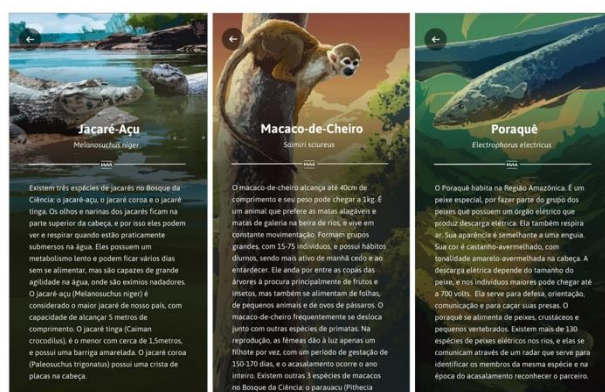
Nestas placas haverá um símbolo que quando apontando pela câmera da aplicação do *smartphone*, fará surgir uma espécie através da realidade aumentada.

Figura 7 – Espécie em Realidade Aumentada (Aplicativo Trilha Animal, 2018)



Além de poder ver o animal através deste recurso, o visitante também terá acesso à informações sobre a espécie.

Figura 8 – Informações sobre a espécie (Aplicativo Trilha Animal, 2018)



O aplicativo também fornece um mapa para que o visitante possa se orientar dentro do bosque e descobrir onde está as espécies disponíveis para visualização em 3D.

Figura 9 – Mapa do Bosque (Aplicativo Trilha Animal, 2018)



Todas as espécies só podem ser vistas através das placas, isso foi definido para gerar motivação para que o visitante desbrave todo o bosque em busca das espécies. A aplicação já

está disponível para *download* na loja online *google play* e as placas já foram instaladas no Bosque da Ciência para que os visitantes possam usufruir dessa nova experiência.

Através do recurso da realidade aumentada, buscou-se solucionar ou amenizar determinados pontos de dor levantados, como por exemplo a dificuldade para ver os animais. Agora com o recurso fornecido pelo aplicativo, o visitante poderá visualizar um modelo 3D no seu celular. Um outro problema amenizado foi o de locomoção, que foi tratado através de um mapa digital dentro da aplicação, já a falta de informações sobre as espécies foi tratada por seções que mostram informações sobre a espécie dentro do aplicativo.

## 5. Conclusão

### Considerações Finais

O presente trabalho de pesquisa, apresentou um estudo sobre a tecnologia da realidade aumentada aplicada dentro do Bosque da Ciência. Este estudo foi dirigido através da metodologia Design Thinking na qual as etapas de imersão, ideação e prototipação foram utilizadas para gerar uma experiência melhor para os visitantes do Bosque através da RA.

A etapa de imersão forneceu uma base teórica sobre os conceitos da realidade aumentada, e também sobre temas relacionados ao problema que deveriam ser investigados. A pesquisa exploratória forneceu insumos para a elaboração dos perfis dos visitantes que seriam entrevistados. Já as entrevistas deram uma base de dados para que fosse possível identificar os pontos de dor dos visitantes.

Na etapa de ideação foi possível elaborar ideias de acordo com os pontos de dor detectados, associando-as com a tecnologia da RA. E por fim, na etapa de prototipação foi feita a validação da solução sugerida através dos testes, seguido do desenvolvimento do produto final.

Portanto, esta pesquisa buscou gerar oportunidades de uso da RA quando aplicada dentro do Bosque da Ciência. Espera-se com este estudo e com o produto desenvolvido fornecer uma experiência mais imersiva aos visitantes do Bosque da Ciência e contribuir com os profissionais e estudantes da área na busca de soluções inovadoras para a sociedade.

### Perspectivas Futuras

O aplicativo Trilha Animal está disponível para ser baixado na *google play* para dispositivos com o sistema operacional Android. Apesar do produto já está disponível para os visitantes do Bosque, ainda não se sabe o quanto ele está sendo útil dentro local, portanto, pretende-se realizar uma nova pesquisa dentro do INPA para ter o conhecimento de como a aplicação tem impactado na experiência dos visitantes.

## Agradecimento

Esta pesquisa foi financiada pela Samsung através de recursos da Lei de Informática.

## Referências

- Azuma, R. T. A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, v. 6, n. 4, p. 355-385, 1997.
- Brown, T. Uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Design Thinking. 2010.
- Deborah J. M. The Usability Engineering Lifecycle: a practitioner's handbook for user interface design, 1999.

- Dias, Cláudia Augusto. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. *Informação & Sociedade: Estudos*, v. 10, n. 2, 2000.
- Dorst, K. The nature of design thinking. In: *Design thinking research symposium*. DAB Documents, 2010.
- Fernandes, B. C. A., & Sánchez, J. F. Realidade aumentada aplicada ao design. *Holos*, v. 1, p. 28-47, 2008.
- Ferreira, L. F. G., Rangel, A. C. S., & Bercht, M. A educação matemática e a construção do número pela criança, mediada pela tecnologia digital. *RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]*. Porto Alegre, RS, 2005.
- Kirner, C., & Siscoutto, R. Realidade virtual e aumentada: conceitos, projeto e aplicações. In: *Livro do IX Symposium on Virtual and Augmented Reality*, Petrópolis (RJ), Porto Alegre: SBC. 2007.
- Milgram, P. Kishino, F. A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, v. 77, n. 12, p. 1321-1329, 1994.
- Vianna, M. Design Thinking: inovação em negócios. Design Thinking, 2012.

**Sobre o(a/s) autor(a/es)**

Guto Kawakami, Sidia, Brasil, <guto.kawakami@sidia.com>

Wilson Prata, Sidia, Brasil, <wilson.prata@sidia.com>