

VITRINES VERDES ENQUANTO UM MODELO DE RESSIGNIFICAÇÃO CONCEITUAL DE DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES APLICADO À AMAZÔNIA

Sue Anne Collares Maestri de Oliveira
UNAMA/CESUPA
sue.oliveira@prof.cesupa.br

Mauro Margalho Coutinho
UNAMA
mauro.margalho@unama.br,

Maria de Lourdes Ruivo
Bionorte
ruivo@museu-goeldi.br

RESUMO

O artigo apresenta as principais funcionalidades de um dispositivo autônomo, intitulado S.A.N.D.R.O., alimentado por energia solar e com tecnologia computacional minimalista baseada no *Raspberry* PI. Esse dispositivo foi originalmente concebido para viabilizar a continuidade do ensino à distância em regiões desprovidas de conectividade, como muitas localidades ribeirinhas da Amazônia, tornando-se medular no aparelhamento de escolas com o propósito de disponibilizar, remotamente, recursos educacionais em situações de crise. Fora desses períodos adversos, um dos possíveis usos para o artefato permite potencializar a experiência do ecoturismo na região, contribuindo para torná-la um Destino Turístico Inteligente. Por ter adotado uma abordagem inovadora, com redução de custos para o consumidor, o dispositivo também pode ser classificado como uma forma de inovação frugal.

Palavras-chave: destinos turísticos inteligentes; dispositivos autônomos; inovação frugal; Amazônia.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo traz em seu cerne a proposição de uma alternativa tecnológica factível, intitulada Vitrine Vede, voltada à melhoria da qualidade de experiência do usuário no contexto do ecoturismo na Amazônia. Isso se dá através da ressignificação de Destinos Turísticos Inteligentes, um arcabouço conceitual que se assenta sob o guarda-chuva das Cidades Inteligentes e busca o desenvolvimento sustentável da região. Para esse fim foi desenvolvido, e encontra-se em fase de testes, um artefato tecnológico totalmente autônomo, quer na autossuficiência energética, quer no provimento de diversos serviços disponibilizados por uma intranet. Esses serviços podem ser acessíveis através de *smartphones* ou *totens*, uma vez que possuem total similaridade com o *modus operandi* da Internet, em áreas sem qualquer conectividade com a mesma, incluindo banco de dados, sites, *streamings*, formulários eletrônicos e até plataformas de EAD. Em nossa pesquisa queremos utilizar este dispositivo para potencializar a experiência lúdica do ecoturista na região amazônica, proporcionando, por exemplo, um turismo imersivo assim como melhorar a qualidade de vida da população local, podendo viabilizar o letramento digital, tendo potencial de servir como um repositório de audiovisual da cultura local entre outros.

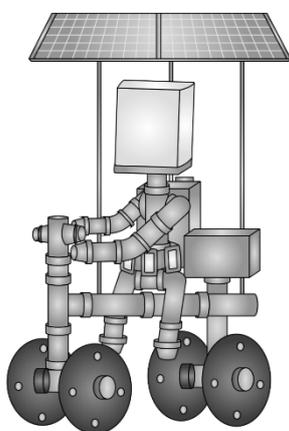
Adotou-se enquanto mascote um robô em forma humanoide, intitulado S.A.N.D.R.O, que significa Serviço Autônomo de Apoio a Formação Não Presencial Destinada à População Ribeirinha Retroalimentado Através de Contatos Oportunistas. Basicamente, S.A.N.D.R.O. foi construído com um *raspberry*¹, roteador wifi externo e alimentado por placa solar. Inicialmente ele foi pensado como um robô itinerante (Figura 1), e modelado em miniatura em uma impressora 3D (Figura 2) já com os equipamentos

¹ *Raspberry*, lançado em 2012 pela Fundação Raspberry Pi, pequeno computador criado inicialmente como uma ferramenta que permitisse levar o ensino de computação aos locais mais carentes, se mostrou muito mais do que um computador criado para possibilitar a inclusão digital, acabou se tornando uma ferramenta que pode ser utilizada em projetos grandes e complexos, como aqueles que utilizam o conceito de Internet das Coisas (Internet of Things - IoT),(Oliveira, 2018).

interligados e funcionando. Porém, a fim de que se tenha um vínculo mais forte com o seu público-alvo, esse mascote poderá ser adequado de acordo com as tradições do local no qual será instalado. Por exemplo, em um parque de preservação ambiental, ele pode ter o formato de um personagem da fauna ou flora local.

Figura 1. Mascote S.A.N.D.R.O.

Figura 2. Mascote impresso em miniatura 3D



Fonte: Autores,
Fonte: Mauro
Coutinho, 2023.



2023.
Margalho

Para melhor contextualização e entendimento da proposta será inicialmente introduzido o arcabouço conceitual sob o qual esta proposta se alicerça.

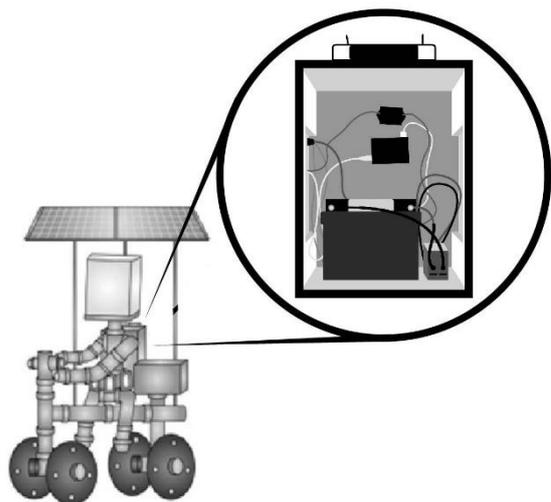
2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Contexto em que se originou a demanda

Durante a crise pandêmica que assolou o mundo, a comunidade acadêmica das cidades seguiu, em sua maioria apoiando-se em recursos tecnológicos de ensino remoto. Todavia, milhares de estudantes ribeirinhos da Amazônia, por não terem conectividade à Internet, permaneceram sem poder de avançar. Isso ocasionou um prejuízo sem precedentes na formação desses estudantes. Especular sobre tecnologias via satélite é desconhecer a realidade Amazônica, onde os recursos são limitados e a densidade das

moradias nessa região é muito baixa. Notadamente os ribeirinhos da Amazônia não se aglomeram em uma área comum e sim constroem suas moradias bastante espaçadas umas das outras, o que dificulta, de certa forma, a implantação de tecnologias sociais comunitárias. Pensando em criar uma alternativa factível, de baixo custo e fácil replicação, um grupo de pesquisadores de cinco universidades, sendo elas a Universidade da Amazônia (UNAMA, 2024), Universidade Federal do Tocantins (UFT, 2024), Universidade de São Paulo (USP, 2024), Universidade Federal do Pará (UFPA) e Universidade do Porto (U. Porto, 2024), juntaram esforços para a criação de um dispositivo autônomo que permitisse replicar todo o *modus operandi* da Internet, sem necessariamente tê-la disponível. Utilizando-se de um serviço local denominado intranet, com conteúdo supervisionado por uma curadoria local composta por representantes dos moradores, governo e academia surgiu o dispositivo S.A.N.D.R.O., acrônimo para Serviço Autônomo de Apoio a Formação Não Presencial Destinada à População Ribeirinha Retroalimentado Através de Contatos Oportunistas. Inspirado no modelo de mula de dados das redes tolerantes a atrasos (DE OLIVEIRA et al. 2007), o dispositivo, ilustrado nas Figuras 3 e 4, permite que uma série de oportunidades sejam disponibilizadas na região em um conceito que converge para inovação frugal abordada na seção 2.2.5., que se baseia na criação de soluções eficientes com o uso mínimo de recursos, atendendo às necessidades específicas de mercados emergentes e de consumidores com menor poder aquisitivo.

Figura 3 -S.A.N.D.R.O.



Fonte: Autores.

Figura 4 - Equipamentos já instalados



Fonte:

Autores.

2.1.1 Serviços

Dentre os serviços iniciais ofertados aos usuários, destacam-se quatro: um *streaming* (SandroPlay), um portal com vários sites, variando de acordo com as necessidades locais, um conjunto de ferramentas para a criação de formulários eletrônicos e um sistema de Educação à Distância (Mnemosine EAD). Todo o conteúdo é hospedado localmente e com possibilidade de atualização a partir de contatos oportunistas, quer por intervenção humana, quer por meio de um sistema de repasse automatizado. O serviço de vídeo sob demanda acomoda uma série de documentos audiovisuais selecionados a partir da curadoria local. Contempla-se ainda nesse serviço, desde o registro dos saberes da comunidade até orientações específicas sobre as práticas do cotidiano, pode ser citado como exemplo o processo de branqueamento do açaí, que é um alimento típico da região.

Com apresentação visual similar aos *streamings* mais populares, o SandroPlay permite, opcionalmente, o cadastro dos usuários para que estes curtam as produções que julgarem mais relevantes.

2.1.2 Software

O sistema operacional que suporta todo o serviço (*Raspberry Pi OS*) é gratuito, baseado na plataforma Linux pode ser facilmente adquirido na Internet ([Linux.org](https://www.linux.org), 2024). O serviço de *streaming* SandroPlay, por sua vez, baseia-se igualmente em uma ferramenta gratuita, o *youphptube* que foi personalizada para atender às demandas do projeto (YouPHPTube, 2024). Já o sistema Mnemosine EAD foi desenvolvido especialmente para o projeto, é gratuito de código livre e registrada no IPNI sob registro número BR512023003691-9. Trata-se de uma ferramenta desenvolvida em linguagem PHP com banco de dados MySQL que permite disponibilizar cursos completos, além de realizar a gestão das turmas. Da mesma forma como o sistema de formulários eletrônicos, desenvolvido por bolsistas de iniciação científica do projeto.

2.1.3 Hardware

O hardware que suporta cada disposto S.A.N.D.R.O. baseia-se no *Raspberry pi 4*, com 8 Gigabytes de memória. Trata-se de um minicomputador, de placa única, multiplataforma, desenvolvido em fevereiro de 2012 pela fundação de mesmo nome (Raspberry Pi Foundation, 2024). Tais dispositivos possuem tamanho reduzido com componentes integrados, e viabilizam inclusive a instalação de plataformas completas de *backend*.

2.2 Conceitos Basilares

2.2.1 Cidades Inteligentes

Cidades Inteligentes vem sendo apresentadas à comunidade científica através de uma série de vieses, sendo os mais conhecidos o técnico, o infra estrutural e o sustentável, embora existam outros como o arquitetônico e o da governança Para Kanter e Litow (2009), às Cidades Inteligentes são aquelas capazes de conectar, de forma inovadora, as infraestruturas físicas e de TIC, de forma eficiente e eficaz, convergindo os aspectos organizacionais, normativos, sociais e tecnológicos a fim de melhorar as condições de sustentabilidade e de qualidade na vida da população. Neste artigo utilizar-se-á como referência conceitual a definição da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes

(Governo Federal do Brasil, 2020) que preconiza que são cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentáveis, em seus aspectos econômico, ambiental e sociocultural, que atuam de forma planejada, inovadora, inclusiva e em rede, promovem o letramento digital, a governança e a gestão colaborativas, utilizam tecnologias para solucionar problemas concretos, criar oportunidades, oferecer serviços com eficiência, reduzir desigualdades, aumentar a resiliência e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas, garantindo o uso seguro e responsável de dados e das tecnologias da informação e comunicação. Sob o guarda-chuva conceitual das Cidades Inteligentes, dentro de um recorte mais específico para o turismo, emerge o conceito de *Smart Tourist Destination (STD)* ou Destino Turístico Inteligente (DTI).

2.2.2 Destinos Turísticos Inteligentes (DTI)

Destinos Turísticos Inteligentes são espaços que fazem uso de tecnologias para ampliar a experiência do turista e impulsionar o desenvolvimento sustentável das organizações, da comunidade e do próprio destino (JASROTIA; GANGOTIA, 2018). Boes et al. (2015) entendem que destinos inteligentes são locais que utilizam as ferramentas tecnológicas e as técnicas disponíveis para permitir que demanda e oferta criem valor, prazer e experiências para o turista bem como riqueza, lucro e benefícios para as organizações e para o destino. Essa proposta, embora venha ao encontro das premissas do desenvolvimento sustentável, traz em seu cerne o pré-requisito de conectividade ubíqua que não está presente em grande parte da região amazônica, dificultando a aderência conceitual a essa proposta. A ressignificação de DTI, enquanto impulsionadores do Ecoturismo na Amazônia, dá-se a partir da observância da necessidade de adequações, sendo as principais: 1- Possibilidade de inclusão, na caracterização de um DTI através de espaços como ilhas, parques, entrepostos de tecnologia social, etc. No contexto regional traz-se como exemplo a ilha do Combú, que compõem a região insular da cidade de Belém (Belém, 2019). Com isso abre-se uma variedade de possibilidades de fomento ao ecoturismo na Amazônia; 2- Adoção de soluções alternativas que, mesmo quando associadas a tecnologias, não exijam como

requisito *sinequanon* a conectividade ubíqua em tempo real, evitando que áreas isoladas ou sem infraestrutura de comunicação sejam alijadas do processo e; 3- Que tragam como cerne de seu objetivo a conscientização para a preservação, buscando apresentar, através do turismo ecológico, todo o esforço empreendido das comunidades local, científica e governamental para proteger aquela área, em todas as esferas, da governamental a acadêmica, transformando-as esses espaços em verdadeiras em vitrines verdes que apresentem ao mundo sua beleza natural e contribuam para sua preservação.

O turismo é um fenômeno social, cultural e econômico que implica o movimento de pessoas para países ou locais fora do seu ambiente habitual para diversos fins (UNWTO, 2015). A aplicação de práticas de inclusão sociodigital tem o potencial de transformar o turismo tradicional em turismo inteligente nas regiões ribeirinhas da Amazônia, elevando a qualidade da experiência dos visitantes e melhorando a interação da comunidade local. Silva et al (2005, p.32) analisa que:

[...] se a inclusão digital é uma necessidade inerente desse século, então isso significa que o —cidadão do século XXI, entre outras coisas, deve considerar esse novo fator de cidadania, que é a inclusão digital. E que constitui uma questão ética oferecer essa oportunidade a todos, ou seja, o indivíduo tem o direito à inclusão digital, e o incluído tem o dever de reconhecer que esse direito deve ser estendido a todos. Dessa forma, inclusão digital é um processo que deve levar o indivíduo à aprendizagem no uso das TICs e ao acesso à informação disponível nas redes, especialmente aquela que fará diferença para a sua vida e para a comunidade na qual está inserido.

Ao integrar tecnologias digitais acessíveis e eficientes, como aplicativos móveis e plataformas de informação turística operando em rede local, os turistas podem acessar informações em tempo real sobre atrações, cultura local e serviços disponíveis. Além disso, a capacitação digital das comunidades locais permite que elas se tornem participantes ativas no mercado turístico, oferecendo serviços personalizados e autênticos, que valorizam sua cultura e conhecimentos tradicionais. Essa inclusão não só melhora a experiência do turista, como promove o desenvolvimento sustentável e a autonomia das comunidades ribeirinhas.

Um território comprometido com os fatores ambientais, culturais e socioeconômicos de seu *habitat*, dotado de um sistema de inteligência que capta informações, analisa e compreende eventos em tempo real, com o objetivo de facilitar a

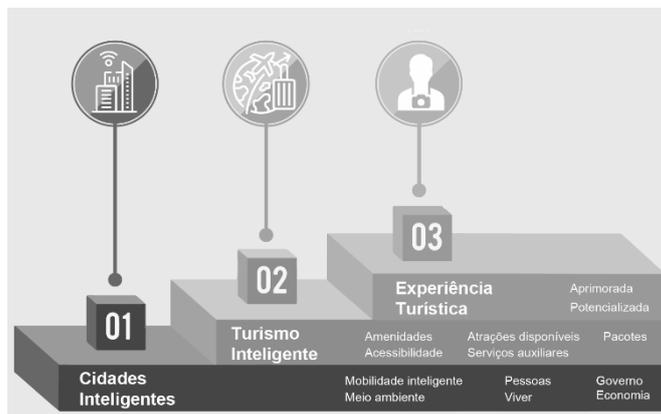
interação do visitante com o meio envolvente e a tomada de decisão dos gestores do destino, aumentando a sua eficiência e melhorando significativamente a qualidade das experiências turísticas (Muñoz & Sánchez, 2013).

De acordo com Buhalis & Amaranggana (2013), destinos turísticos inteligentes por meio da aplicação de estratégias inteligentes encontram as necessidades dos turistas antes, durante e depois de suas viagens, desta forma os destinos podem aumentar a sua competitividade. Consideram ainda que estes são definidos como uma plataforma urbana de turismo integrada com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), a fim de coletar, criar e trocar informações que podem ser usadas para enriquecer as experiências de turismo, em tempo real.

Boes et al (2015), entendem que destinos inteligentes são locais que utilizam as ferramentas tecnológicas e as técnicas disponíveis para permitir que demanda e oferta co-criem valor, prazer e experiências para o turista bem como riqueza, lucro e benefícios para as organizações e para o destino.

Destinos turísticos inteligentes podem ser entendidos como uma área específica do conceito de cidades inteligentes, que são cidades ou locais que fazem uso de tecnologias para ampliar a experiência do turista e impulsionar o desenvolvimento sustentável das organizações, da comunidade e do próprio destino (Jasrotia; Gangotia, 2018). Observe na Figura 4, um modelo que mostra como um turismo inteligente pode contribuir para a experiência turística.

Figura 4. Melhorar a personalização dos serviços de experiência turística.



Fonte: Autores, 2024 (adaptado de Buhalis e Amaranggana, 2015).

Ritchie e Crouch (2005) mencionaram, que tanto as cidades inteligentes como os destinos turísticos inteligentes podem ganhar competitividade através da implementação de tecnologias inovadoras, a fim de melhorar as suas experiências turísticas. Corroborando neste sentido Kester (2009) afirma, que o novo modelo de turismo global deve ser desenvolvido de forma sustentável, em que a avaliação dos sinais das culturas e identidades locais, os benefícios econômicos e sociais, a preservação do meio ambiente, e o uso de TICs e tecnologias renováveis tornam-se prioridade no planejamento turístico dos destinos.

2.2.3 Turismo / Ecoturismo

A Amazônia possui um grande potencial turístico a ser explorado, os olhos do mundo estão voltados para esta parte do planeta que tem consigo mistérios, diversidade tanto de fauna quanto de flora, e saberes intrínsecos às comunidades locais. A partir das décadas de 1940 e 1950, o governo federal, com o objetivo de promover o desenvolvimento do interior e das regiões brasileiras, criou a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM). A partir de então, dentro da região amazônica, foi concebida uma nova área com o objetivo de promover o “desenvolvimento” e o planejamento regional.

A história de formação de lideranças rurais e a luta em defesa dos recursos naturais, segundo Tavares (2009), associadas ao interesse internacional na proteção da Amazônia, forneceram as condições estruturais para um processo participativo de proteção da natureza e desenvolvimento do turismo. Continuando com o mesmo autor:

são inúmeras as comunidades amazônicas, que apesar de habitarem territórios apropriados para as práticas turísticas, continuam à margem dos processos e práticas deste setor, e quando absorvidas, sem qualificação, ou, ainda, mesmo qualifi cadas no contexto de suas culturas e saberes locais, não sabem o que fazer diante dos valores externos voltados para o mercado (Tavares, 2009 p. 251)

O governo federal tem iniciativas para o desenvolvimento do turismo na Amazônia Brasileira, os principais programas são o PROECOTUR e o Programa de Regionalização do Turismo. Esses programas enfatizam o desenvolvimento dos municípios que fazem parte dos pólos turísticos, com o objetivo de melhorar as condições de vida das populações locais. Há ênfase no benefício das localidades, embora ainda permaneça a perspectiva da demanda turística como orientadora das ações de investimentos.

Conforme Diegues (1996), os aspectos culturais das populações tradicionais surgem da interação dinâmica entre o homem e o meio ambiente. Essa interação é valorizada por planejadores e operadores do turismo ecológico, que buscam engajar a população no desenvolvimento dessa atividade, destacando seus aspectos culturais mais pitorescos. “O turismo deve constituir-se numa atividade centrada no homem, no ser humano, no enriquecimento cultural do visitante, através do fortalecimento cultural de quem o recebe” (Aulicino 1997, p. 41).

Para Knafou (1999, p. 71), o turismo é uma atividade multiforme que evoca a um só tempo uma atividade humana e social atualmente fundamental; Ecoturismo envolve um cenário onde o ambiente é experimentado, sentido e absorvido por uma conexão emocional. No meio acadêmico, observa-se que o Ecoturismo é, para alguns estudiosos, simplesmente uma viagem realizada por pessoas com o objetivo de contemplar a natureza, sentido reverso a ampla discussão que envolve este termo. No entanto, essa concepção

reducionista não é consensual na literatura e provoca divergências entre os autores, que consideram que o Ecoturismo vai muito além dessa definição. Assim, para Dias:

O Ecoturismo não é somente uma viagem orientada para a natureza, mas também constitui uma nova concepção da atividade, tanto prática social como econômica. Tem como objetivo melhorar as condições de vida das populações receptoras, ao mesmo tempo que preserva os recursos e o meio ambiente, compatibilizando a capacidade de carga e a sensibilidade de um meio natural e cultural com a prática turística (DIAS 2003, p. 103)

O Ecoturismo no dizer de Costa (2003. p. 15) “é mais do que isso: é antes de mais nada, uma atividade que compreende em si um posicionamento ambiental de conservação do patrimônio natural e cultural, tanto das áreas naturais quanto não naturais”. Para Bezerra (2009), o Ecoturismo enquanto produto turístico é realmente diferente, pois agrega valor a sua matéria prima (atrativo natural ou cultural), no contexto ambiental e sociocultural. Dias (2003) observa que o visitante consciente da problemática de sustentabilidade do planeta valorizará e desfrutará em sua exata extensão.

2.2.4. Vitrines Verdes

Uma vitrine verde é um conceito proposto neste artigo como sendo um espaço de preservação ambiental que combina natureza, turismo e tecnologia, objetivando entreter, engajar, orientar e conscientizar o turista, através de soluções embarcadas em infraestrutura autônoma de comunicação. Serviços que agreguem informações de pesquisa, preservação e conhecimentos diversos são candidatos em potencial a serem disponibilizados através de facilidades que tornem a experiência do turista única e diferenciada naquele ecossistema. Incluem-se aí serviços de acesso a conteúdo local que podem ser obtidos com o auxílio de diversos dispositivos ou via interação com totens, serviços de *streaming*, experiências de realidade aumentada, entre outros, com conteúdo selecionado a partir de uma curadoria composta majoritariamente pelos órgãos de gestão do espaço, da comunidade circunvizinha e dos frequentadores do local.

2.2.5 Inovação Frugal

A crescente preocupação com a sustentabilidade, o aumento do consumismo, e as altas taxas de crescimento dos mercados emergentes com consumidores de baixa renda

provocaram mudanças na visão tradicional sobre inovação. Esses fatores abriram espaço para a implementação da inovação frugal, que se baseia na criação de soluções eficientes com o uso mínimo de recursos, atendendo às necessidades específicas de mercados emergentes e de consumidores com menor poder aquisitivo.

O Manual de Oslo (2004), uma publicação da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) que reúne fontes bibliográficas globais no campo da inovação tecnológica, defende a inovação como essencial para o crescimento populacional e o aumento da produtividade. A inovação pode ocorrer em qualquer setor da economia, incluindo serviços públicos como saúde e educação, sendo crucial para promover mudanças econômicas.

O conceito de inovação é multifacetado e pode ser abordado de diversas maneiras, refletindo a complexidade e a amplitude do termo. Dobni (2008, p.540) observa que "em um ambiente organizacional, a inovação é frequentemente expressa através de comportamentos ou atividades que são em última análise ligados a uma ação ou resultado tangíveis". Para este artigo vamos trabalhar o conceito de Inovação Frugal (IF) que tem maior aderência a nossa pesquisa.

Segundo Bouckaert et al. (2008), para a preservação dos recursos naturais, a sociedade e as gerações futuras necessitam de uma redução considerável no uso de materiais, o que demanda uma reorientação das atividades econômicas. Práticas frugais, empregando uma abordagem mais espiritual para a vida, podem levar a resultados racionais, procurando diminuir a devastação ambiental, a fragmentação social e a exploração das gerações futuras.

Goldsmith, Flynn e Clark (2014) afirmam que um conjunto de estímulos externos podem vir de uma cultura que enfatiza um comportamento desejável frugal, levando pessoas a viverem de forma modesta, corrobora com este conceito Bouckaert et al. (2008) definem a frugalidade como um ideal e uma arte de viver, que implica em baixo consumo material e um estilo de vida simples, a fim de abrir a mente para bens espirituais como a liberdade interior, a paz social e a justiça ou a busca por Deus.

Para Sharma e Iyler (2012), a Inovação Frugal decorre da escassez de recursos e utilização de recursos limitados para atender as necessidades dos clientes de baixa renda. Outros autores que corroboram com este conceito alegam que inovações com recursos limitados são alternativas de baixo custo de produtos existentes, adaptadas para clientes com limitações de recursos em mercados emergentes (Zeschky, Widenmayer, & Gassmann, 2014).

2.2.6 Procedimentos Metodológicos

A partir de um problema concreto que ocasionou a interrupção dos estudos de milhares de ribeirinhos, que foi a covid-19, buscou-se uma solução, a fim de que, em momentos de crise, o dispositivo possa ser mantido para estudos envolvendo pessoas que moram em locais desprovidos de conectividade com a Internet. Esta solução pode ser utilizada no dia a dia com outros fins, como promover experiências turísticas imersivas, agilidade na execução de atividades da comunidade local, registros de conhecimentos intrínsecos das pessoas que vivem em regiões amazônicas.

Metodologicamente a pesquisa é exploratória, de cunho qualitativo e envolve, nos instrumentos de coleta de dados, dois formatos. O de uma pesquisa tipo *Survey*, com formulários hospedados no próprio dispositivo e sugestionados ao turista através dos serviços disponibilizados, e por via de entrevistas semiestruturadas para melhor entender a percepção do turista. A pesquisa, eminentemente empírica, investigará um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto atual. Ponte (2006, p.2) considera que:

É uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir a que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenômeno de interesse.

A praticabilidade do estudo de caso é a sua aplicação a situações humanas, a contextos contemporâneos de vida real (DOOLEY, 2002). Serão realizadas, nas etapas que se sucedem a este artigo, entrevistas semiestruturadas e grupos focais, com o objetivo de adequar e viabilizar a construção do primeiro protótipo na região das ilhas de Abaetetuba (PA).

Considerando-se uma abordagem regionalizada de Cidades Inteligentes conforme visto na seção 2.2.1, pode-se classificar o dispositivo S.A.N.D.R.O. como uma inovação frugal, uma vez que se baseia na criação de soluções eficientes com o uso mínimo de recursos, atendendo às necessidades específicas de mercados emergentes e de consumidores com menor poder aquisitivo, conceito observado na seção 2.2.4. Estamos na Amazônia, onde possuímos diversas vitrines verdes, que é um conceito proposto neste artigo, como sendo um espaço de preservação ambiental que combina natureza, turismo e tecnologia, objetivando entreter, engajar, orientar e conscientizar o turista, através de soluções embarcadas em infraestrutura autônoma de comunicação.

O uso desse dispositivo para fins de ecoturismo encontra-se em estudo. Um projeto piloto de Vitrines Verdes apresenta-se em fase embrionária de implantação através de uma parceria entre a Universidade da Amazônia com uma ilha ribeirinha de Abaetetuta (PA). As atualizações de conteúdo se ancoram na comunicação baseada em redes de contatos oportunistas ou redes de mula de dados que usam os veículos disponíveis na região para levar e trazer informações. No contexto da Amazônia brasileira esses veículos podem ser barcos, carros, motos, dentre outros. O sistema é amigável e pode ser alimentado tanto por conteúdo proveniente das instâncias oficiais de turismo que gerem o local quanto pela própria comunidade, quando a área estiver sob os cuidados da mesma, fomentando um modelo de ciência cidadã e permitindo que o conhecimento tácito se propague tanto para o turista quanto para as próximas gerações locais.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um artefato tecnológico que simula serviços de Internet em áreas sem conectividade pode promover inclusão digital, desenvolvimento econômico local e melhorar a experiência turística ao proporcionar acesso a informações essenciais de forma prática e acessível.

Para as comunidades locais podemos pontuar acesso à informação e educação, facilitando o acesso dos moradores locais a recursos educacionais que ficam armazenados nos dispositivos, como cursos, tutoriais e materiais de estudo, mesmo em áreas remotas

onde a conexão à Internet é inexistente; melhoria da comunicação, permitindo uma comunicação mais eficiente entre os residentes locais, organizações comunitárias e autoridades locais, através de ferramentas de mensagens, e-mails; desenvolvimento econômico, ajudando a promover negócios locais ao permitir que eles utilizem plataformas online para divulgação, aumentando a visibilidade e a acessibilidade de produtos e serviços;

Observando-se os benefícios aos turistas podemos assinalar o acesso a informações turísticas, permitindo aos turistas acessar informações relevantes sobre a região, pontos turísticos, eventos locais, horários de transporte, restaurantes e serviços de forma que estarão disponíveis no dispositivo; segurança e conforto, facilitando a comunicação dos turistas com serviços de emergência, pontos de informação turística, hotéis e operadores turísticos, garantindo uma estadia mais segura e conforto; experiência potencializada, melhora a experiência do turista ao possibilitar QR Codes interativos e outras tecnologias que enriquecem a visita e proporcionam mais informações sobre a região; sustentabilidade, contribuindo para práticas de turismo mais sustentáveis ao permitir que os turistas planejem melhor suas atividades e minimizem o impacto ambiental, através de informações acessíveis sobre trilhas, áreas protegidas e comportamentos responsáveis.

Um artefato tecnológico que simula serviços de Internet em áreas sem conectividade, como regiões ribeirinhas da Amazônia, pode significar uma mudança significativa tanto para a comunidade local quanto para os turistas.

REFERÊNCIAS

- Albert, M. (2019). Sustainable frugal innovation-The connection between frugal innovation and sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117747. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117747>
- AULICINO, M. P. (1997). *Turismo e Estâncias: impactos e benefícios para os municípios*. São Paulo: Futura.
- BELÉM. (2019.). Portal da Transparência - Secretaria Municipal de Economia. Recuperado de <http://www.belem.pa.gov.br/app/c2ms/v/?id=10&conteudo=2718>
- BUHALIS, D., & AMARANGGANA, A. (2015). Smart tourism destinations: Enhancing tourism experience through personalisation of services. In Fuchs, M., Hoepken, W., Lexhagen, M., & Gretzel, U. (Eds.), *Information and Communication Technologies in Tourism 2015: Proceedings of the International Conference in Lugano, Switzerland, February 3-6, 2015* (pp. 377-389). Springer International Publishing.
- DE OLIVEIRA, C. T., Moreira, M. D., Rubinstein, M. G., Costa, L. H. M., & Duarte, O. C. M. (2007). Redes tolerantes a atrasos e desconexões. *SBRC Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos*, 20, 23-24.
- DIAS, R. (2003). *Turismo sustentável e meio ambiente*. São Paulo: Atlas.
- DOOLEY, L. M. (2002). Case study research and theory building. *Advances in Developing Human Resources*, 4(3), 335-354.
- BEZERRA, G. S. (2009). Os fundamentos teóricos–conceituais do ecoturismo. Centro Federal.
- BOUCKAERT, L., Opdebeeck, H., & Zsolnai, L. (2008). *Frugality: Rebalancing material and spiritual values in economic life* (Vol. 4). Peter Lang.
- BOES, K., BUHALIS, D., & INVERSINI, A. (2015). Conceptualising smart tourism destination dimensions. In M. Fuchs, P. Höpken, W. Gretzel, & U. Gretzel (Eds.), *Information and Communication Technologies in Tourism 2015: Proceedings of the International Conference in Lugano, Switzerland, February 3-6, 2015* (pp. 391-403). Springer International Publishing.
- BUHALIS, D., & AMARANGGANA, A. (2013). Smart tourism destinations. In P. Höpken, U. Gretzel, & R. Law (Eds.), *Information and Communication Technologies in Tourism 2014: Proceedings of the International Conference in Dublin, Ireland, January 21-24, 2014* (pp. 553-564). Springer International Publishing.
- COSTA, P. C. (2002). *ABC do turismo – Ecoturismo*. São Paulo: Aleph.
- DIEGUES, A. C. S. (1994). *O Mito Moderno da natureza Intocada*. São Paulo: NUPAUB/USP.

- DOBNI, C. B. (2008). Measuring innovation culture in organizations: The development of a generalized innovation culture construct using exploratory factor analysis. *European Journal of Innovation Management*, 11(4), 539-559.
- GOLDSMITH, R. E., FLYNN, L. R., & CLARK, R. A. (2014). The etiology of the frugal consumer. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 21(2), 175-184.
- Governo Federal do Brasil. (2020). *Carta Brasileira para Cidades Inteligentes*. Retrieved October 16, 2023, from <https://cartacidadesinteligentes.org.br/>
- JASROTIA, A., & GANGOTIA, A. (2018). Smart cities to smart tourism destinations: A review paper. *Journal of Tourism Intelligence and Smartness*, 1(1), 47-56.
- KANTER, R. M., & Litow, S. S. (2009). Informed and interconnected: A manifesto for smarter cities (Harvard Business School General Management Unit Working Paper No. 09-141).
- KESTER, J. (2009). El turismo internacional en 2008 y perspectivas para 2009. Seminario de la OMT en la Feria Internacional de Turismo (FITUR) 2009.
- KNAFOU, R. (1991). L'invention du lieu touristique: La passation d'un contrat et le surgissement simultané d'un nouveau territoire. *Revue de Géographie Alpine*, 79(4), 11-19.
- Linux.org. (2024). Universidade do Porto. Retrieved June 25, 2024, from <https://www.linux.org/>
- Manual de Oslo. (n.d.). Retrieved May 28, 2024, from http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf
- MUÑOZ, A. L. de A., & SÁNCHEZ, S. G. (2015). Destinos turísticos inteligentes. *Economía Industrial*, 395, 61-69.
- OLIVEIRA, C. L. V., Nabarro, C. B. M., & Zanetti, H. A. P. (2018). *Raspberry PI descomplicado*. Saraiva Educação SA.
- PONTE, J. P. da. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 105-132.
- SHARMA, A., & Iyer, G. R. (2012). Resource-constrained product development: Implications for green marketing and green supply chains. *Industrial Marketing Management*, 41(4), 599-608.
- Raspberry Pi Foundation. (2024). Universidade do Porto. Retrieved June 25, 2024, from <https://www.raspberrypi.org/>
- RITCHIE, J. R., & Crouch, G. I. (2005). A model of destination competitiveness. In J. R. Ritchie & G. I. Crouch (Eds.), *Competitive destination: A sustainable tourism perspective* (pp. 60-78). Wallingford: Cabi.
- Silva, H., Jambreiro, O., Lima, J., & Brandão, M. A. (2005). Inclusão digital e educação para a competência informacional: uma questão de ética e cidadania. *Ciência da Informação*, 34, 28-36.

TAVARES, M. (2009). Turismo e desenvolvimento na Amazônia brasileira. In M. T. de Albuquerque & A. C. P. de Albuquerque (Eds.), *Turismo de base comunitária: Diversidade de olhares e experiências brasileiras* (pp. 249-260).

Universidade Federal do Tocantins. (2024). Retrieved June 25, 2024, from <https://www.uft.edu.br/>

Universidade da Amazônia. (2024). Retrieved June 25, 2024, from <http://www.unama.br>

Universidade do Porto. (2024). Retrieved June 25, 2024, from <https://www.up.pt/portal/pt/>

Universidade de São Paulo. (2024). Retrieved June 25, 2024, from <https://www5.usp.br/>

Universidade do Porto. (2024). Retrieved June 25, 2024, from <https://youphp.tube/>

ZESCHKY, M. B., Winterhalter, S., & Gassmann, O. (2014). From cost to frugal and reverse innovation: Mapping the field and implications for global competitiveness. *Research-Technology Management*, 57(4), 20-27.