



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Maria Lidijane Bezerra da Silva

**Uso de QR Codes para Identificação de Plantas em um Smart Campus: Uma
Abordagem Tecnológica e Sustentável**

ANGICOS

2024

Maria Lidiiane Bezerra da Silva

**Uso de QR Codes para Identificação de Plantas em um Smart Campus: Uma
Abordagem Tecnológica e Sustentável**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Sistemas de Informação.

Orientadora: Valquiria Melo Souza Correia,
Profa. Dra.

ANGICOS

2024

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S586u Silva, Maria Lidiijane Bezerra da .
Uso de QR Codes para Identificação de Plantas
em um Smart Campus: Uma Abordagem Tecnológica e
Sustentável / Maria Lidiijane Bezerra da Silva. -
2024.
43 f. : il.

Orientador: Valquiria Melo Souza Correia .
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Sistemas de
Informação, 2024.

1. QR Code. 2. Smart Campus. 3.
Biodiversidade. 4. Sustentabilidade. I. ,
Valquiria Melo Souza Correia, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Angicos
Bibliotecário: Helder Romero Maia Duarte
CRB: 15/673

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Maria Lidijane Bezerra da Silva

**Uso de QR Codes para Identificação de Plantas em um Smart Campus: Uma
Abordagem Tecnológica e Sustentável**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Sistemas de Informação.

Defendida em: 18 / 10 / 2024

BANCA EXAMINADORA

Valquiria Melo Souza Correia, Prof. Dra. (UFERSA)
Presidente

Adriana Mara Guimarães de Farias, Prof. Dra. (UFERSA)
Membro Examinador

Maristério da Cruz Costa, Prof.Dr.(UFERSA)
Membro Examinador

Marcílio Luís Viana Correia, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as bênçãos que recebi até hoje em minha vida, por cada realização e desafio vencido, por ter sido meu sustento e minha direção. Que esta vitória seja para sua honra e glória!

Agradeço aos meus pais, José Francisco e Maria Lindóia, por serem o meu pilar em toda a minha trajetória de vida. Mesmo nos momentos mais difíceis, eles sempre estiveram ao meu lado, acreditando em mim e me fazendo acreditar que eu seria capaz de enfrentar os obstáculos para alcançar meus objetivos. Sou profundamente grato(a) por todo o amor, apoio e força que me deram ao longo dessa caminhada..

Agradeço à minha irmã Maria Lijânia pelo seu apoio incondicional durante minha jornada acadêmica. Sua presença fez toda a diferença e me motivou a seguir em frente.

Agradeço à minha família pelo apoio moral durante a minha trajetória de vida acadêmica, e em memória da minha avó falecida, Francisca Bezerra, que durante sua passagem aqui na terra sempre me apoiou e incentivou para que nunca desistisse de ir atrás dos meus sonhos.

Agradeço à minha professora e orientadora, Valquiria Melo Souza Correia, um verdadeiro presente de Deus em minha vida, seu apoio incansável, sempre acompanhado de paciência e sabedoria, fez toda a diferença em minha jornada acadêmica. Sou imensamente grata por ter acreditado no meu potencial nos momentos de dúvida e por ter oferecido não apenas conselhos acadêmicos e profissionais, mas também orientações valiosas para a vida pessoal. Sua generosidade e dedicação me inspiram profundamente, por sua presença e por tudo o que aprendi ao seu lado.

Agradeço à Banca Examinadora por disponibilizar tempo e atenção durante este estudo, assim como pelas valiosas e sinceras considerações que certamente contribuirão de forma significativa para o meu crescimento acadêmico e profissional. A participação de todos foi de extrema importância para o aprimoramento deste trabalho.

Agradeço aos meus amigos agradeço a Deus pela vida de cada um que ele colocou no meu caminho e que de uma forma direta ou indireta contribuiu com seu apoio para que eu chegasse até esse momento tão importante da minha vida, onde sempre sonhei em ter um futuro melhor e honrar a minha família com dedicação aos estudos.

Agradeço à universidade e ao corpo docente por abrirem as portas que me permitiram vivenciar experiências únicas e enriquecedoras, além de compartilhar e absorver novos conhecimentos. A dedicação e o compromisso de todos os professores foram essenciais para o meu crescimento acadêmico e pessoal, proporcionando aprendizados que levarei para toda a vida.

*Consagre ao Senhor tudo
o que você faz,
e os seus planos serão bem-sucedidos.*

Provérbios 16:3

RESUMO

Este trabalho aborda a implementação de QR Codes como ferramenta para identificação de árvores no Smart Campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Angicos, RN. Com o objetivo de integrar tecnologia e sustentabilidade, o estudo utiliza uma metodologia mista que combina métodos quantitativos e qualitativos, incluindo observação direta, entrevistas semiestruturadas e aplicação de questionários. A análise dos dados coletados revelou que a utilização dos QR Codes contribuiu significativamente para a conscientização ambiental e a valorização da biodiversidade local, além de facilitar o acesso a informações científicas sobre as espécies vegetais presentes na Praça das Flores. Mais de 80% dos participantes relataram ter utilizado os QR Codes, destacando a facilidade de uso e a riqueza das informações disponibilizadas. A tecnologia foi especialmente bem recebida entre os estudantes, que constituem a maior parte dos usuários. A capacidade de atualizar dinamicamente as informações associadas aos QR Codes foi destacada como uma das principais vantagens, garantindo que o conteúdo permaneça relevante e atualizado. Os resultados indicam que a implementação dessa tecnologia no ambiente acadêmico promoveu um aprendizado mais interativo e envolvente, conectando os estudantes ao contexto de preservação ambiental. Dessa forma, este trabalho contribui para a discussão sobre o uso de tecnologias digitais como o QR Code em ambientes educacionais, demonstrando seu potencial em fomentar tanto a educação quanto a sustentabilidade.

Palavras-chave: QR Code; Smart Campus; biodiversidade; sustentabilidade.

ABSTRACT

This work addresses the implementation of QR Codes as a tool for tree identification in the Smart Campus of the Federal Rural University of the Semi-Arid Region (UFERSA), in Angicos, RN. Aiming to integrate technology and sustainability, the study uses a mixed-method approach that combines quantitative and qualitative methods, including direct observation, semi-structured interviews, and questionnaire administration. The analysis of the collected data revealed that the use of QR Codes significantly contributed to environmental awareness and the appreciation of local biodiversity, as well as facilitated access to scientific information about the plant species present in Praça das Flores. Over 80% of participants reported using the QR Codes, highlighting the ease of use and the richness of the information provided. The technology was particularly well received among students, who comprise the majority of users. The ability to dynamically update the information associated with the QR Codes was highlighted as one of the main advantages, ensuring that the content remains relevant and up-to-date. The results indicate that the implementation of this technology in the academic environment promoted a more interactive and engaging learning experience, connecting students to the context of environmental preservation. Thus, this work contributes to the discussion on the use of digital technologies such as QR Codes in educational settings, demonstrating their potential to foster both education and sustainability.

Keywords: QR Code; Smart Campus; biodiversity; sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– O que é QR Code?	24
Figura 2	– Campus da UFERSA no Município de Angicos/RN	25
Figura 3	– Vista superior do Campus UFERSA Angicos/RN	26
Figura 4	– Praça das Flores Campus Angicos	27
Figura 5	– Espécies com o uso do QR Code	28

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	–	Revoluções Industriais	18
Quadro 2	–	Benefícios do Processo de Aprendizagem	23
Quadro 3	–	Resumo dos Resultados Qualitativos	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Perfil dos Respondentes e Frequência de Uso dos QR Codes	31
Gráfico 2	– Avaliação da Facilidade de Uso dos QR Codes	32
Gráfico 3	– Relevância das Informações Acessadas	33
Gráfico 4	– Frequência de Escaneamento (%)	35
Gráfico 5	– Benefícios Observados pelos Usuários	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivo Geral	16
1.2 Objetivos Específicos	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Quarta Revolução Industrial	18
Quadro 1 – Revoluções Industriais	18
2.2 Smart Campus	19
2.2 Aplicativo Quick Response Code	22
Quadro 2 – Benefícios do processo de aprendizagem	23
3 METODOLOGIA	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
ANEXO 1	41

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da era digital, as instituições de ensino superior têm buscado maneiras inovadoras de integrar tecnologia em suas práticas diárias, com um foco crescente na sustentabilidade. A Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no semiárido potiguar, em Angicos, RN, exemplifica essa tendência ao implementar o conceito de Smart Campus. O semiárido potiguar é uma região que enfrenta desafios ambientais significativos, como a escassez hídrica e a degradação do solo, o que torna a preservação da biodiversidade uma questão crítica.

O conceito de Smart Campus é parte integrante de um movimento global em direção à Indústria 4.0 e às cidades inteligentes, que visa a transformação digital dos espaços urbanos e educacionais, aplicando os princípios da Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA) e análise de dados (Big Data) para aprimorar a eficiência, sustentabilidade e qualidade de vida dos usuários. No contexto universitário, o uso dessas tecnologias não se limita a avanços técnicos, mas promove uma integração sistêmica entre soluções digitais e as atividades acadêmicas e administrativas, potencializando a gestão dos recursos, a segurança, a acessibilidade e a sustentabilidade ambiental, enquanto transforma a maneira como estudantes, professores e colaboradores interagem com o ambiente ao seu redor.

A Quarta Revolução Industrial, caracterizada pela convergência de tecnologias digitais, físicas e biológicas, cria um cenário propício para a implementação de inovações disruptivas em campus universitários, como QR Codes, IoT, e sistemas inteligentes de suporte à decisão. Estas inovações não apenas facilitam o acesso à informação e a integração dos recursos educacionais, mas também possibilitam o desenvolvimento de estratégias educativas interativas e colaborativas, alinhadas às demandas contemporâneas de um ensino mais dinâmico e focado em soluções práticas e sustentáveis (ALMEIDA, 2019). Com isso, os Smart Campus tornam-se fundamentais para os desafios futuros, conectando o ambiente acadêmico à realidade de uma sociedade em constante evolução tecnológica.

Ainda nesse contexto, a Internet das Coisas (IoT) tem se destacado como uma das principais tecnologias para a criação de Smart Campus, permitindo a interconexão de dispositivos e a automação de processos, que são essenciais para a gestão eficiente dos recursos naturais e a promoção da sustentabilidade (SANTOS e SILVA, 2021). A adoção de tecnologias IoT em ambientes universitários não só otimiza a administração do campus, como também facilita a implementação de práticas educacionais inovadoras, que envolvem diretamente a comunidade acadêmica na preservação ambiental.

Neste cenário, o uso de QR Codes (*Quick Response Code* ou "Código de Resposta Rápida" em português), como ferramenta educacional e de conscientização ambiental surge como uma aplicação prática e eficaz da IoT. Conforme a literatura, os QR Codes permitem o acesso rápido e interativo a informações detalhadas, facilitando a disseminação do conhecimento em um formato acessível e digital (JONES, 2009). Este trabalho explora a implementação de QR Codes para a identificação de árvores na Praça das Flores, um espaço verde central no campus da UFERSA. Esta iniciativa é um exemplo de como a tecnologia pode ser utilizada para enriquecer a educação ambiental e promover a conservação da biodiversidade local, especialmente em regiões onde a preservação do ambiente natural é vital para a sustentabilidade.

A implementação de QR Codes no Smart Campus da UFERSA, portanto, não apenas facilita o acesso à informação sobre a flora local, mas também se alinha com as tendências contemporâneas de digitalização e sustentabilidade, promovendo uma educação ambiental que é tanto interativa quanto integrada ao cotidiano dos estudantes e visitantes. Este estudo contribui para a literatura sobre Smart Campus e IoT, demonstrando o potencial dessas tecnologias em melhorar a qualidade educacional e fomentar a conscientização ambiental em regiões ambientalmente sensíveis.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é avaliar a eficácia da implementação de QR Codes como ferramenta para a identificação de árvores na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Angicos, RN, proporcionando uma visão abrangente dos impactos e da aceitação desta tecnologia pela comunidade acadêmica.

1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são os seguintes:

1. Monitorar o uso dos QR Codes pelos estudantes, professores e visitantes na Praça das Flores da UFERSA, para compreender a frequência e o contexto de utilização.
2. Analisar as percepções da comunidade acadêmica sobre a utilidade e a facilidade de uso dos QR Codes, por meio de entrevistas semiestruturadas com gestores e membros da comunidade.
3. Avaliar a relevância das informações disponibilizadas pelos QR Codes, aplicando questionários a uma amostra representativa de estudantes e funcionários.
4. Identificar os impactos da tecnologia na conscientização ambiental dos usuários, observando a interação da comunidade acadêmica com as informações fornecidas sobre as árvores presentes na praça.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Quarta Revolução Industrial

A Quarta Revolução Industrial, também conhecida como Indústria 4.0, é caracterizada pela convergência de tecnologias digitais, físicas e biológicas. Esse movimento está transformando fundamentalmente a maneira como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos. O termo foi primeiramente usado na Alemanha, em 2011, durante a Feira de Hannover, e simboliza a integração de novas tecnologias como Internet das Coisas (IoT), sistemas ciberfísicos, e Big Data na produção industrial (ALMEIDA, 2019).

No quadro 1 mostra as quatro revoluções industriais que marcam a história:

Quadro 1 – Revoluções Industriais

Primeira Revolução Industrial	Iniciada no século XVIII, é caracterizada pela introdução das máquinas a vapor e pela transição do trabalho artesanal para a mecanização.
Segunda Revolução Industrial	Envolveu a eletricidade, a produção em massa e a linha de montagem, consolidando o crescimento das fábricas.
Terceira Revolução Industrial	Iniciou-se com a automação e o uso de computadores nas linhas de produção, permitindo controle autônomo dos processos.
Quarta Revolução Industrial	Focada em sistemas ciberfísicos, inteligência artificial, internet das coisas e robótica avançada, trouxe um avanço disruptivo para os paradigmas produtivos e sociais, modificando a relação do homem com o trabalho

Fonte: Adaptado de SILVA et al., 2018.

A Indústria 4.0 é composta por diversas tecnologias emergentes que juntas possibilitam a integração do mundo físico e digital. Entre os principais componentes citados no documento, destacam-se:

- **Internet das Coisas (IoT):** Permite que objetos do cotidiano estejam conectados à internet e sejam controlados remotamente, facilitando a automação e otimizando processos.
- **Big Data:** Refere-se à coleta, análise e uso de grandes quantidades de dados para tomada de decisão, trazendo transparência e eficiência aos processos produtivos.
- **Sistemas Ciberfísicos:** São sistemas integrados que combinam componentes físicos e digitais para criar ambientes produtivos mais autônomos e inteligentes (MORAIS et al., 2018).

As transformações trazidas pela Indústria 4.0 não impactam apenas a indústria, mas também têm consequências significativas para a sociedade e a economia. A mudança do trabalho físico para o trabalho intelectual cria novos desafios relacionados à educação, treinamento e desigualdade social. Segundo SILVA et al. (2018), o valor de mercado não reside mais apenas na força de trabalho física, mas também na inovação e no conhecimento.

A Quarta Revolução Industrial aponta para um futuro em que a automação e a digitalização são predominantes. Essa transformação será marcada pela contínua integração entre o mundo físico e digital, resultando em uma sociedade mais conectada e com uma produção orientada pela eficiência e sustentabilidade. A Indústria 4.0 também exige novos modelos de negócio e habilidades profissionais mais polivalentes (BARBOSA, BAISSO, ALMEIDA, 2018).

Nesse contexto representa um processo disruptivo que desafia conceitos antigos de trabalho e produção, promovendo uma integração inédita de tecnologias digitais, físicas e biológicas. Essa revolução exige uma adaptação não apenas por parte das indústrias, mas também de governos, trabalhadores e consumidores, criando um cenário em que a inovação e a flexibilidade são essenciais.

2.2 Smart Campus

O conceito de Smart Campus surge como uma extensão das cidades inteligentes, aplicando inovações tecnológicas ao ambiente educacional para melhorar a experiência de estudantes, professores e gestores. Essas inovações incluem a Internet das Coisas (IoT), redes de sensores, QR Codes e inteligência artificial, que se combinam para fornecer um ambiente universitário mais eficiente, interativo e sustentável. A proposta dos Smart Campus é

promover uma integração mais profunda entre a comunidade acadêmica e o ambiente em que estão inseridos, potencializando a educação, a gestão ambiental e a sustentabilidade.

Com o avanço da Indústria 4.0 e a integração digital na educação, os Smart Campi têm se destacado como ambientes de experimentação e inovação tecnológica. De acordo com Miller (2017), a IoT permite conectar dispositivos, possibilitando a automatização e a coleta de dados em tempo real, o que é fundamental para a criação de ambientes inteligentes e sustentáveis.

O conceito de Smart Campus emerge como um dinamizador para a melhoria da sociedade, integrando tecnologias avançadas e práticas de sustentabilidade em um ecossistema que promove o desenvolvimento ambiental, econômico e social. Além de aprimorar a qualidade em todo o entorno, o Smart Campus é fundamental para o desenvolvimento de Smart Cities, atuando como um facilitador na criação desses ambientes inteligentes e sustentáveis (PAGLIARO et al., 2016).

O Smart Campus se caracteriza pela interação dinâmica entre usuários, gestores e dispositivos, utilizando a Internet das Coisas (IoT) para criar um ambiente integrado e adaptativo. Essa interação é essencial para a gestão eficiente de um ambiente acadêmico repleto de conhecimento, reduzindo erros e facilitando a inovação em pesquisa e desenvolvimento. A aplicação da IoT e de outras tecnologias torna o campus mais eficiente e adaptável, criando um espaço colaborativo e inovador para todos os usuários (MUSA et al., 2021).

A presença dessas tecnologias melhora significativamente a qualidade da educação, pesquisa e entrega dos módulos de ensino superior, proporcionando uma conexão direta com os mais recentes avanços em tecnologias da informação e comunicação (TIC). Esse avanço tecnológico garante que a educação superior esteja alinhada com as demandas do século XXI, impulsionando crescimento e inovação (MUSTAFA et al., 2021).

Por sua vez, as Smart Cities são definidas como cidades que promovem sustentabilidade social, econômica e ambiental, respondendo a desafios como mudanças climáticas e crescimento populacional acelerado. Essas cidades aplicam métodos colaborativos, integram sistemas urbanos e utilizam dados e tecnologias modernas para oferecer serviços de alta qualidade e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, das empresas e dos visitantes (City LivingLab, 2022). A norma ISO 37122 (2017) estabelece indicadores que avaliam a maturidade das Smart Cities em 23 áreas, como Educação, Energia, Saúde, Segurança e Planejamento Urbano, orientando um desenvolvimento urbano eficiente e sustentável.

Nesse contexto, a integração de um Smart Campus dentro de uma Smart City contribui para aumentar a eficiência econômica e social da cidade, além de destacar o papel de cada ator nesse ecossistema urbano. O Smart Campus é um facilitador da aprendizagem e da inovação nas Smart Cities, promovendo o desenvolvimento universitário alinhado aos desafios globais (MIN-ALLAH, 2020).

O objetivo principal de um Smart Campus é auxiliar estudantes e professores no desenvolvimento de habilidades, promovendo avanços significativos no processo de aprendizagem por meio da implementação de tecnologias inovadoras (ALOTAIBI, 2021).

Um campus inteligente pode melhorar o desempenho de sustentabilidade da universidade, facilitando o acesso a dados, instalações e planejamento, e que um Smart Campus é um elemento essencial para que uma cidade seja considerada inteligente. Huang (2021) aponta que a construção de um Smart Campus requer integração com sistemas de informação existentes e alinhamento com futuros planos de desenvolvimento, abrangendo áreas como gestão acadêmica, ambientes de aprendizagem online e salas de aula inteligentes.

O objetivo final de um Smart Campus é criar um ambiente inteligente que possibilite uma aprendizagem eficiente, integrando atividades de ensino, pesquisa e gestão (ALOTAIBI, 2021). Para garantir o funcionamento adequado desse ambiente, é fundamental a coleta, transmissão e processamento de informações (MUSTAFA, 2021).

O desenvolvimento de um Smart Campus deve ir além da infraestrutura física, focando nos benefícios para a comunidade acadêmica e promovendo uma interação equilibrada entre o campus e o meio ambiente (MIN-ALLAH, 2020). Segundo Musa et al. (2021), um Smart Campus deve gerar impactos positivos na relação entre a universidade e o meio ambiente, por meio de ações voltadas ao desenvolvimento sustentável e à implementação de tecnologias verdes e sistemas de monitoramento.

2.2 Aplicativo *Quick Response Code*

O avanço da tecnologia digital tem transformado profundamente as práticas educacionais, permitindo uma integração maior entre o uso de dispositivos móveis. O Quick Response Code (QR Code), criado pela Denso Wave em 1994, inicialmente para catalogação de peças automotivas, evoluiu e tornou-se uma ferramenta multifuncional que facilita o acesso a informações de maneira rápida e eficiente (DENSO WAVE, 2017). No contexto atual o QR Code surge como uma solução potencial para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, principalmente por sua capacidade de conectar o ambiente físico ao digital e de proporcionar um aprendizado interativo e acessível (SEQUEST, 2017).

Atualmente, vivemos em uma era digital, em que os avanços tecnológicos permeiam praticamente todos os aspectos do cotidiano, tornando impossível ignorar o uso dessas tecnologias. Nesse contexto, o presente artigo aborda "A Tecnologia", com foco específico no estudo do aplicativo Quick Response Code (QR Code) e suas possibilidades como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem.

Santomé (2013), ao contextualizar as tecnologias na sociedade, destaca:

O mundo dos aparelhos e recursos que esta revolução torna possível, na medida em que seu manejo se torna, a cada dia mais simples, e seu custo mais acessível, penetrar com enorme rapidez em todas as esferas da vida das pessoas. À medida que vão aparecendo no mercado novas máquinas, dispositivos e programas e com a difusão de seu uso, a maneira de viver de seus usuários sofre grandes transformações de maneira contínua.

Originam-se novas formas de acesso à informação, de se relacionar, ver, se comportar, aprender, trabalhar, se divertir, pensar e ser.

(SANTOMÉ, 2013, p. 16).

O QR Code é uma tecnologia bidimensional que possibilita o armazenamento de diferentes tipos de dados, como caracteres alfabéticos, numéricos e informações binárias. Essa versatilidade, aliada ao baixo custo e à facilidade de leitura por dispositivos móveis, faz do QR Code uma ferramenta atrativa para ser utilizada em diferentes momentos (DENSO WAVE, 2017). Seu uso pode transformar práticas tradicionais, oferecendo novas possibilidades para a mediação do conhecimento, que vão desde a apresentação de materiais

até a promoção de atividades interativas, como jogos, acesso a informações e visitas guiadas (SANTOMÉ, 2013).

O uso do QR Code é visto como uma oportunidade para inovar e tornar os ambientes mais interativos. De acordo com o estudo de Ana Carolina Ribas et al. (2017), o QR Code pode ser utilizado para fornecer acesso a conteúdos adicionais, como vídeos explicativos, recursos complementares ou informações detalhadas sobre temas específicos. Além disso, possibilita o desenvolvimento de atividades de aprendizagem baseada em pesquisa, permitindo que as pessoas explorem conteúdos de maneira autônoma e direcionada.

Nesse contexto, o QR Code é especialmente útil em atividades práticas onde se pode escanear os códigos para obter informações sobre espécies de plantas, características dos ecossistemas e outras informações relevantes (BESSA, 2021). Este tipo de aplicação reforça a integração da tecnologia com a educação ambiental, tornando o aprendizado mais engajador e prático.

O QR Code oferece uma série de benefícios que contribuem para o processo de aprendizagem, especialmente no contexto de Sistemas de Informação, ao integrar tecnologias emergentes com práticas inovadoras. Entre esses benefícios, destacam-se no Quadro 2:

Quadro 2 – Benefícios do processo de aprendizagem

Facilidade de Acesso	Por ser um recurso de fácil acesso, o QR Code permite que as pessoas obtenham informações de maneira rápida e prática, utilizando dispositivos móveis comuns como smartphones e tablets (SEQRET, 2017).
Aprendizado Ativo	A integração do QR Code nas atividades diárias estimula o aprendizado ativo e colaborativo. Gestores podem criar quizzes, tarefas e desafios que envolvem a leitura de códigos para obter informações e solucionar problemas.
Inclusão Digital	Em uma era onde a digitalização é essencial, o QR Code facilita a inclusão digital dos usuários ao integrar o uso de tecnologias cotidianas em atividades. Isso ajuda a reduzir a distância entre o

	ambiente que está inserido e as tecnologias que os alunos já utilizam em suas vidas diárias.
--	--

Fonte: Adaptado de SANTOMÉ, 2013.

Embora o uso do QR Code como ferramenta tecnológica tenha diversas vantagens, também enfrenta desafios. Um dos principais é a necessidade de preparação adequada dos usuários para utilizar a tecnologia de maneira eficaz (RIBAS et al., 2017). Para que a implementação tenha sucesso, é fundamental que os gestores estejam familiarizados com a criação e leitura dos QR Codes, e que compreendam como incorporá-los em suas instituições.

Outro desafio relevante é a acessibilidade. Embora a tecnologia móvel esteja amplamente disponível, nem todos os usuários possuem dispositivos que possibilitem a leitura dos QR Codes. Assim, é necessário que as instituições considerem estratégias para garantir a equidade no acesso à tecnologia (UNESDOC, 2017).

Os QR Codes são extremamente úteis pela praticidade com que permitem a transferência de informações para dispositivos móveis, tais como contatos, vCards, localizações, instruções de uso, cartões e bilhetes eletrônicos. Além disso, sua aplicação no cotidiano é bastante diversificada: os códigos possibilitam, por exemplo, assistir ao trailer de um filme em cartaz no cinema, acessar informações sobre preços de produtos em revistas, utilizar cartões interativos, ou até mesmo avaliar um estabelecimento diretamente nas redes sociais, tudo isso simplesmente escaneando o QR Code com um dispositivo móvel.

A Figura 1 apresenta um vídeo explicativo que demonstra algumas das possíveis aplicações do aplicativo. O vídeo está disponível em inglês, mas oferece a opção de legendas em outros idiomas.

Figura 1 - O que é QR Code?

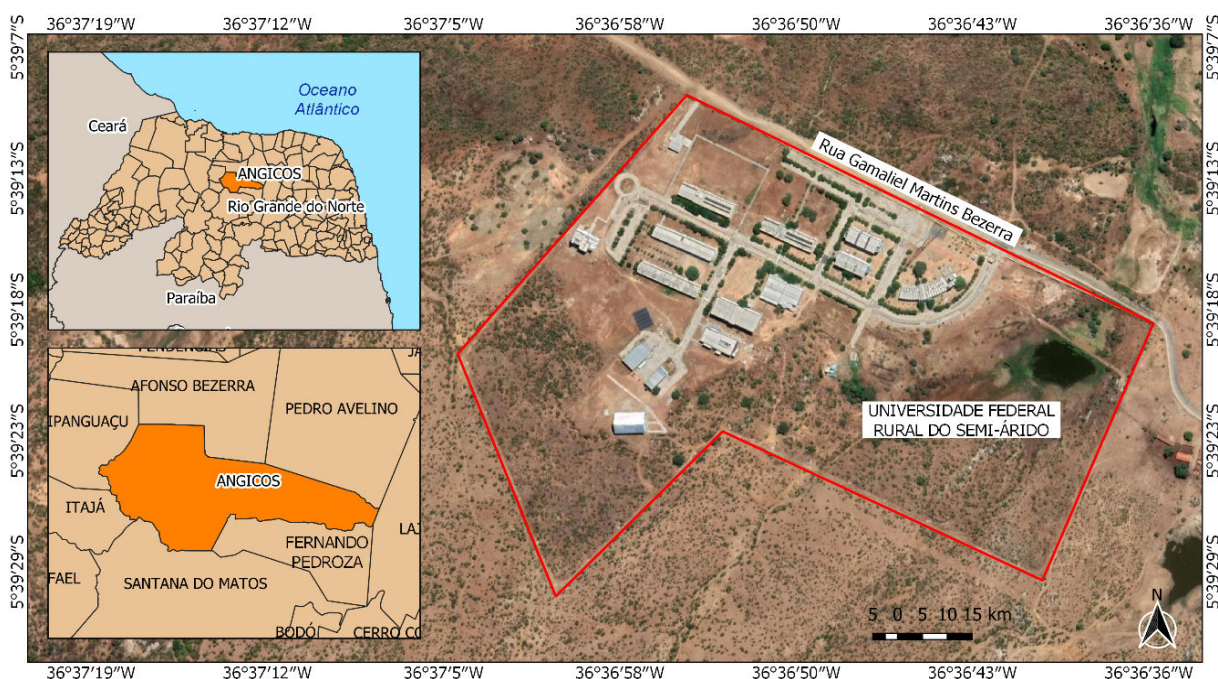


O uso de meios de comunicação com respostas rápidas tornou-se uma necessidade essencial na sociedade atual. Com o surgimento constante de novas tecnologias voltadas para comunicação e informação, destaca-se o QR Code como um transmissor eficiente de informações, proporcionando acesso rápido e prático. Para acessar o conteúdo de um QR Code, basta direcionar a câmera de um smartphone com um aplicativo leitor previamente instalado, permitindo que a informação seja exibida instantaneamente na tela.

3 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) campus Angicos. A Figura 2, destaca a instituição no referido Município dentro do estado do Rio Grande do Norte:

Figura 2 - Campus da UFERSA no Município de Angicos/RN.



Fonte: Adaptado de Google satélite com QGIS 'Madeira' versão 3.4 (2023).

Atualmente, o campus (Figura 3) compreende a uma estrutura física configurada da seguinte forma: uma Guarita (GUA), um Bloco do Administrativo (ADM), dois Blocos de

Laboratórios (BL1 e BL2), uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), uma Biblioteca (BIB), um Centro de Convivência (CC), um Restaurante Universitário (RU), uma Garagem (GAR), dois Blocos de Salas de Aulas (BS1 e BS2), uma Casa de Resíduos (CRE), um Memorial Paulo Freire (MPF), dois Blocos de Salas de Professores (BP1 e BP2), uma Usina Solar Fotovoltaica de Solo (USI), um Almoxarifado (ALM) e um Ginásio Poliesportivo (GIN). E na Figura 4 a vista panorâmica da Praça das Flores Campus Angicos.

Figura 3 - Vista superior do Campus UFERSA Angicos/RN.



Fonte: Adaptado de Google satélite com QGIS 'Madeira' versão 3.4 (2023).

Figura 4 – Praça das Flores Campus Angicos



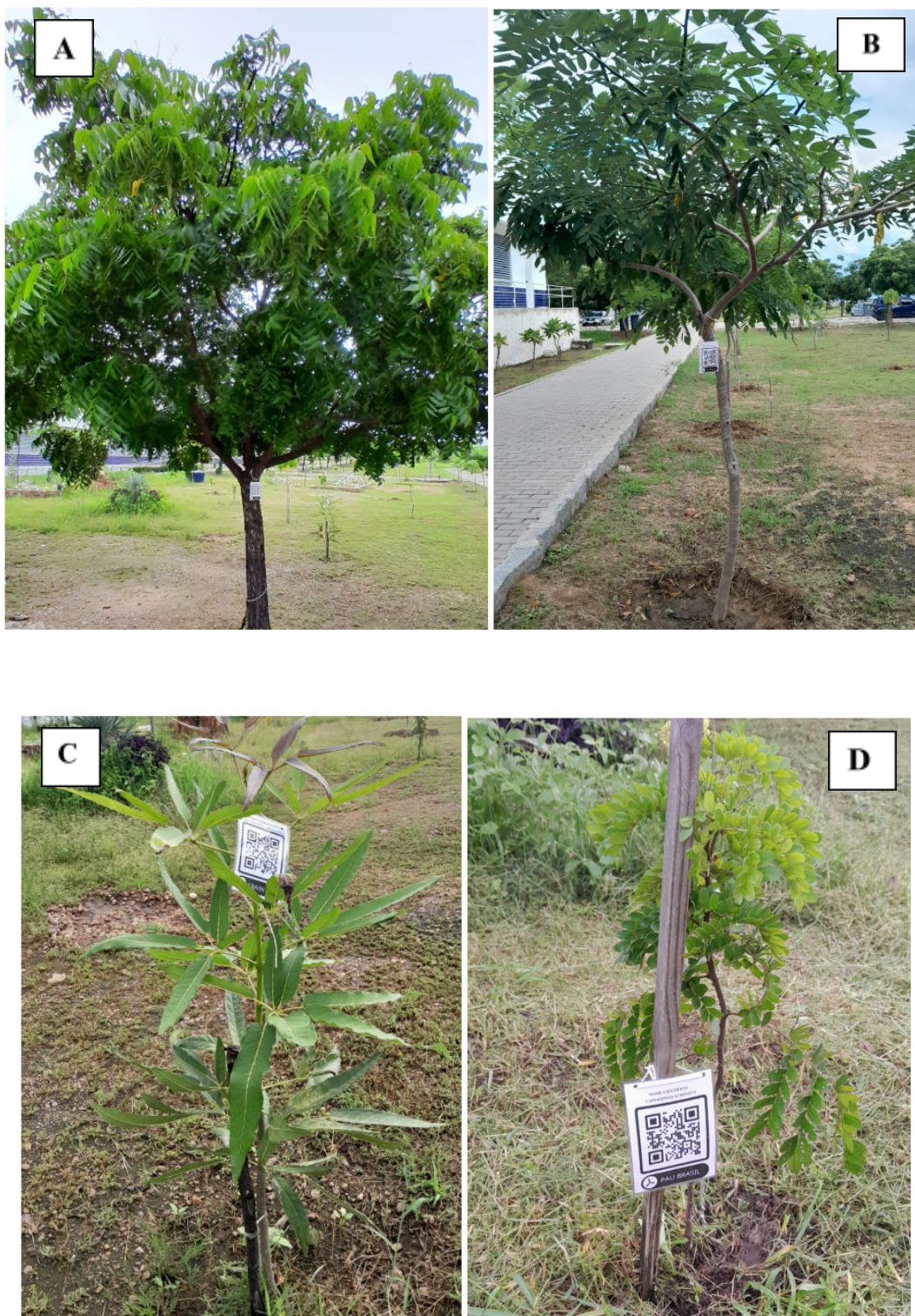
Fonte: Autoria Própria (2024).

Este estudo adotou uma abordagem metodológica mista, combinando métodos quantitativos e qualitativos com o objetivo de avaliar a eficácia da implementação de QR Codes como ferramenta para a identificação de árvores na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Angicos, RN. A pesquisa foi estruturada de forma a integrar observação direta, entrevistas semiestruturadas e aplicação de questionários, possibilitando uma visão abrangente dos impactos e da aceitação desta tecnologia pela comunidade acadêmica.

Para a coleta de dados, a observação direta foi conduzida na Praça das Flores, local onde os QR Codes foram implementados (Figura 5). Durante dois meses, foi monitorado o uso desses códigos pelos estudantes, professores e visitantes, registrando-se a frequência e o contexto de utilização, além das interações com as informações disponibilizadas. Essa observação permitiu captar de forma detalhada o comportamento dos usuários em relação à nova ferramenta.

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas com gestores do campus e membros da comunidade acadêmica, incluindo professores e alunos (Anexo 1). A escolha dos entrevistados considerou sua participação direta ou interesse no projeto, garantindo a diversidade de perspectivas. As entrevistas focaram nas percepções sobre a utilidade, facilidade de uso dos QR Codes e possíveis melhorias no sistema.

Figura 5 – Espécies com o uso do QR Code



Fonte: Autoria Própria (2024)

A) *Azadirachta indica* (Nim) ; **B)** *Gliricidia sepium* (Gliricídia); **C)** *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore (Craibeira); **D)** *Paubrasilia echinata* (Pau-Brasil).

Além disso, questionários foram aplicados a uma amostra representativa de 50 estudantes e 15 funcionários do campus. Esses questionários, compostos por perguntas fechadas e abertas, buscaram avaliar a frequência de uso, a acessibilidade e a relevância das informações obtidas por meio dos QR Codes. Os dados quantitativos obtidos proporcionaram uma base sólida para a análise estatística.

Após a coleta, os dados foram submetidos a uma análise. As entrevistas foram transcritas e analisadas utilizando a técnica de análise de conteúdo, que permitiu identificar temas recorrentes, como a eficácia educacional e as barreiras tecnológicas enfrentadas pelos usuários. Os dados dos questionários foram processados utilizando software estatístico, possibilitando a realização de análises descritivas e de correlação, com o intuito de explorar as relações entre a frequência de uso e a percepção de utilidade dos QR Codes.

A combinação das diferentes técnicas de coleta e análise de dados permitiu uma triangulação eficaz, assegurando a validade dos resultados obtidos. Essa abordagem integrada forneceu uma compreensão sobre a implementação dos QR Codes e seus efeitos no ambiente acadêmico da UFERSA.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A implementação da tecnologia QR Code no Smart Campus da UFERSA em Angicos, RN, revelou resultados que contribuem tanto para a educação ambiental quanto para a preservação da biodiversidade no campus. A análise dos dados coletados demonstra um impacto positivo na forma como alunos, professores e visitantes interagem com as informações sobre as espécies vegetais presentes na Praça das Flores, validando a eficácia desta tecnologia como ferramenta educacional e de conscientização.

A alta taxa de adesão observada foi um dos principais resultados quantitativos. De acordo com os dados coletados por meio de observação direta e questionários aplicados, mais de 80% dos participantes relataram ter utilizado os QR Codes para acessar informações sobre as árvores no campus. Este número demonstra um elevado grau de aceitação e usabilidade da tecnologia, especialmente entre os estudantes, que constituem a maior parte dos usuários.

Os resultados qualitativos, obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas com gestores e membros da comunidade acadêmica, indicam que a tecnologia foi bem recebida. Os entrevistados destacaram a facilidade de uso dos QR Codes e a riqueza das informações disponibilizadas, que incluem dados científicos sobre cada espécie, suas características botânicas, e seu papel ecológico.

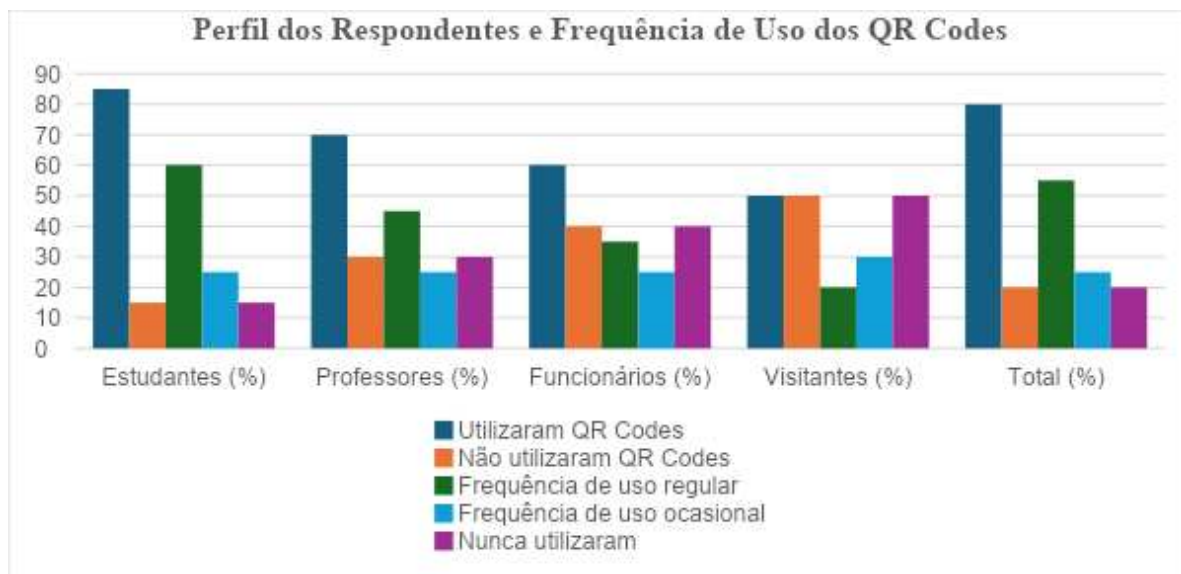
Além disso, foi possível observar um aumento na conscientização ambiental entre os usuários. A facilidade de acesso às informações detalhadas sobre as espécies vegetais contribuiu para uma maior valorização da biodiversidade local. Muitos participantes relataram que a experiência de utilizar os QR Codes os incentivou a aprender mais sobre as plantas e a refletir sobre a importância da conservação ambiental.

Outro aspecto relevante é a versatilidade e flexibilidade da tecnologia QR Code. A capacidade de atualizar as informações associadas aos QR Codes de forma dinâmica e sem a necessidade de reimpressão dos códigos foi destacada como uma vantagem significativa. Isso permite que o conteúdo seja constantemente revisado e expandido, garantindo que as informações permaneçam atualizadas e relevantes.

A análise dos dados também revelou que os QR Codes foram mais frequentemente escaneados durante horários específicos, como intervalos de aulas e eventos no campus, sugerindo que o ambiente acadêmico e o fluxo de pessoas influenciam o uso da tecnologia. Esse padrão de uso indica que a implementação da tecnologia foi bem-sucedida em engajar a comunidade acadêmica, promovendo a interação contínua com o ambiente natural do campus.

Baseando-se nos resultados apresentados, foram elaboradas tabelas e um quadro para organizar e apresentar as informações de maneira clara e objetiva. Os dados quantitativos e qualitativos coletados sobre a implementação dos QR Codes foram agrupados para destacar a eficácia da tecnologia no Smart Campus da UFERSA em Angicos.

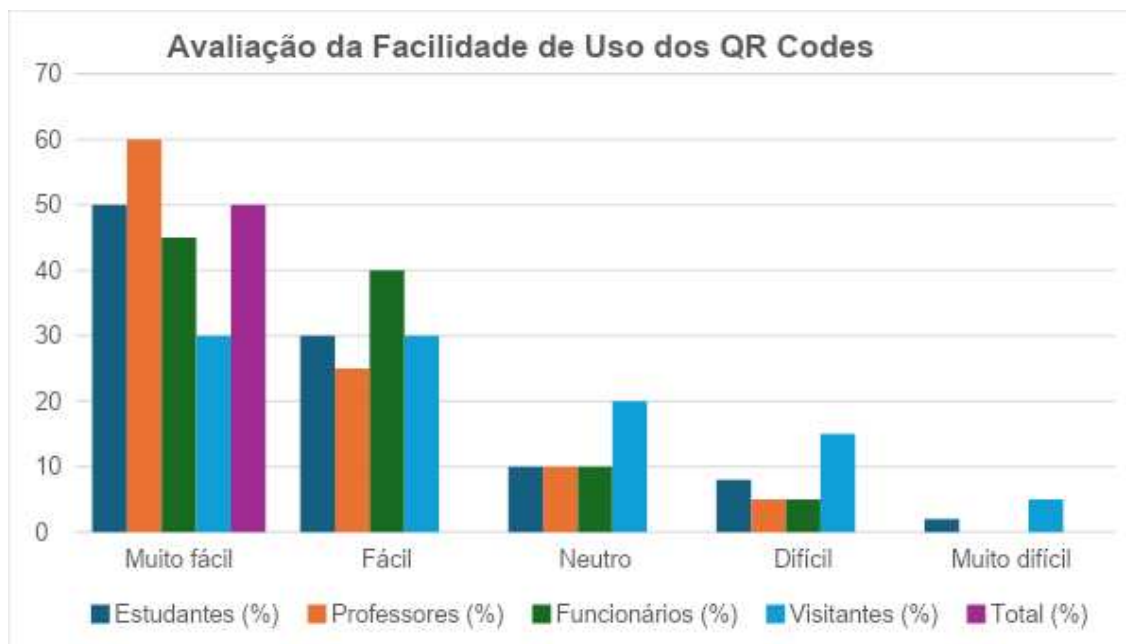
Gráfico 1



A análise do Gráfico 1 revela que a implementação dos QR Codes no campus da UFERSA teve uma aceitação positiva, especialmente entre os estudantes, dos quais 85% relataram ter utilizado a ferramenta, enquanto 60% relataram frequência regular de uso. Professores e funcionários também demonstraram boa adesão, com 70% e 60% respectivamente utilizando os QR Codes, embora com uma frequência de uso regular menor em comparação aos estudantes.

Por outro lado, 50% dos visitantes afirmaram nunca ter utilizado a ferramenta, indicando que a adesão é maior entre aqueles com envolvimento contínuo no campus. Os resultados sugerem que a tecnologia foi amplamente aceita pela comunidade acadêmica, mas ainda há espaço para melhorar o envolvimento de funcionários e visitantes, potencialmente por meio de ações de divulgação e maior visibilidade da ferramenta.

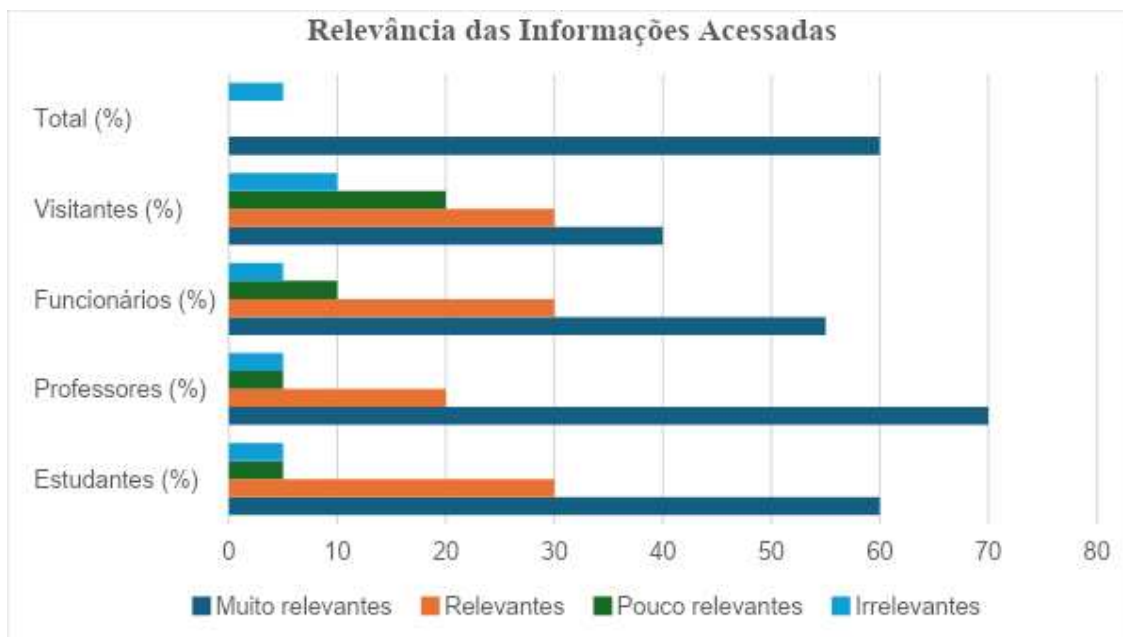
Gráfico 2



A análise do Gráfico 2 demonstra que a maioria dos respondentes considera o uso dos QR Codes fácil ou muito fácil, com destaque para estudantes (80%) e professores (85%), que relataram facilidade significativa na utilização da tecnologia. Apenas uma pequena parcela dos respondentes, predominantemente visitantes (20%), relatou dificuldades, indicando que o público externo possui maiores barreiras para entender ou utilizar a ferramenta.

Esses resultados reforçam a usabilidade intuitiva dos QR Codes entre a comunidade acadêmica, embora sugiram a necessidade de ações de suporte e orientação, principalmente para visitantes, visando aumentar ainda mais a acessibilidade e inclusão tecnológica no campus.

Gráfico 3



A análise do Gráfico 3 indica que a maioria dos respondentes considera as informações acessadas pelos QR Codes como "muito relevantes" ou "relevantes", com uma porcentagem de 60% e 27,5%, respectivamente. Entre os estudantes e professores, a percepção positiva é especialmente alta, refletindo o valor educacional do conteúdo fornecido. Os funcionários e visitantes também apresentaram uma avaliação majoritariamente positiva, embora com uma ligeira queda na classificação de relevância em comparação aos estudantes e professores.

Apenas uma pequena fração dos respondentes (12,5%) considerou as informações como "pouco relevantes" ou "irrelevantes", indicando que a implementação dos QR Codes conseguiu, em grande parte, atingir seu objetivo de fornecer informações úteis e significativas. Esses dados sugerem que, embora a maioria dos usuários valorize o conteúdo, há espaço para pequenas melhorias na adequação das informações às expectativas dos diferentes grupos de usuários.

Quadro 3 - Resumo dos Resultados Qualitativos

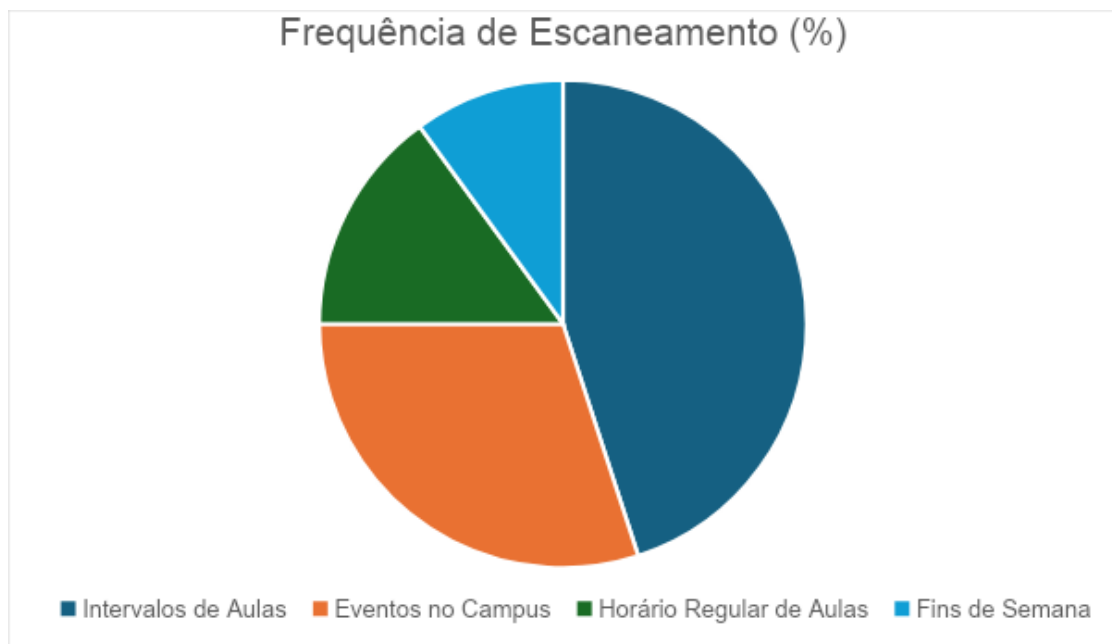
Tema	Descrição
Facilidade de Uso	A maioria dos entrevistados considerou a tecnologia fácil de usar, destacando a praticidade dos QR Codes na obtenção rápida de informações.
Conscientização Ambiental	Os usuários relataram maior conscientização sobre a biodiversidade local, mencionando que a ferramenta os incentivou a aprender mais sobre as espécies.
Flexibilidade da Tecnologia	A capacidade de atualizar informações de forma dinâmica foi apontada como uma grande vantagem, garantindo a relevância contínua dos dados fornecidos.
Padrão de Uso	Os QR Codes foram mais utilizados durante os intervalos de aulas e eventos, sugerindo que o ambiente acadêmico influencia diretamente na frequência de uso.
Sugestões de Melhorias	Muitos sugeriram a expansão da tecnologia para outras áreas do campus, como jardins e espaços de pesquisa, além de incluir mais informações interativas.

A análise do Quadro 3 revela que os QR Codes implementados no campus da UFERSA foram bem recebidos, principalmente devido à sua facilidade de uso e à praticidade na obtenção de informações sobre as árvores. Os entrevistados destacaram o aumento da conscientização ambiental, relatando que o acesso rápido e detalhado às informações sobre as espécies vegetais despertou interesse pela biodiversidade local, promovendo a valorização e preservação do ambiente natural.

Outro ponto positivo foi a flexibilidade dos QR Codes, que permite a atualização constante das informações, mantendo o conteúdo sempre relevante. No entanto, observou-se que o uso dos QR Codes foi mais frequente em horários específicos, como intervalos de aulas e eventos, o que sugere que o engajamento com a ferramenta depende, em parte, do fluxo e da dinâmica das atividades no campus.

Além disso, os participantes sugeriram expandir o uso da tecnologia para outros espaços do campus e incluir informações mais interativas, o que demonstra uma oportunidade de ampliação e diversificação do projeto para maximizar seu impacto educativo e de conscientização.

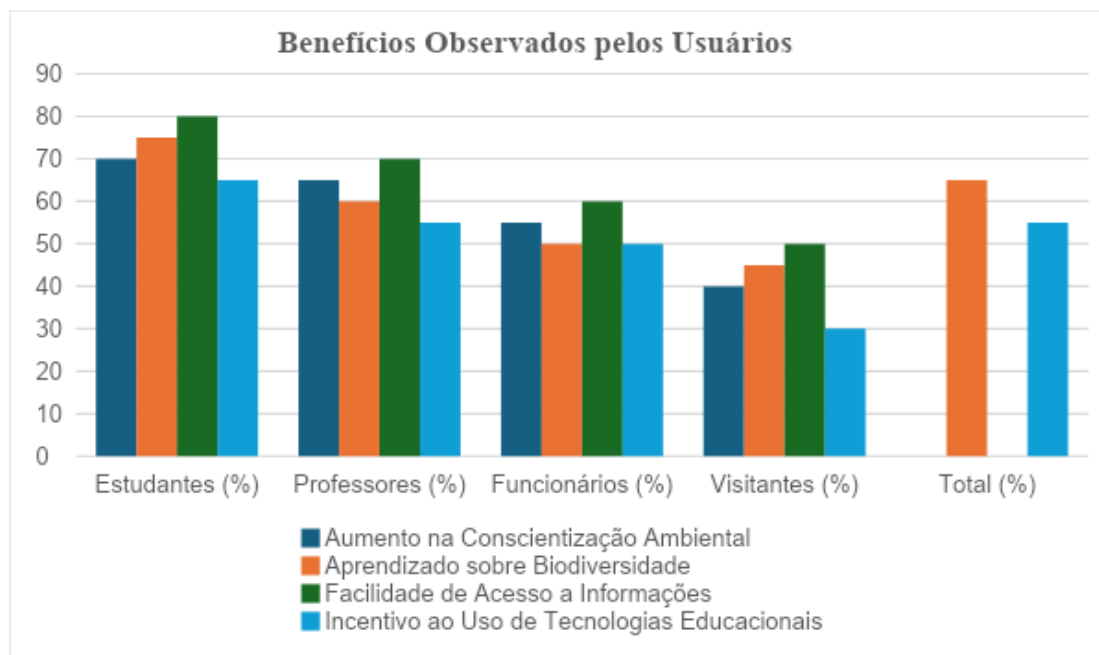
Gráfico 4



A análise do Gráfico 4 evidencia que a frequência de uso dos QR Codes foi maior durante os intervalos de aulas, representando 45% dos escaneamentos, e durante eventos no campus, com 30%. Esses resultados indicam que os momentos em que os alunos e visitantes têm mais tempo livre e estão mais dispostos a explorar o ambiente são os principais fatores que influenciam o uso dos QR Codes. Durante o horário regular de aulas, o uso foi significativamente menor (15%), o que é compreensível, já que os usuários estão focados em atividades acadêmicas. Aos fins de semana, o uso caiu ainda mais (10%), provavelmente devido à menor circulação de pessoas no campus.

Esses dados sugerem que a integração de tecnologias como os QR Codes se beneficia de momentos de maior fluxo e disponibilidade de tempo, o que pode orientar estratégias de visibilidade e interação da ferramenta em horários de maior movimento e em ocasiões específicas, como eventos e atividades extracurriculares.

Gráfico 5



A análise do Gráfico 5 mostra que os benefícios da implementação dos QR Codes foram amplamente reconhecidos pelos usuários, com destaque para o aumento da conscientização ambiental, relatado por 62,5% dos participantes, e o aprendizado sobre biodiversidade, mencionado por 65%. A facilidade de acesso às informações foi o benefício mais citado, com 72,5%, indicando que a principal vantagem percebida da tecnologia está na praticidade e conveniência que oferece aos usuários.

Além disso, 55% dos respondentes afirmaram que os QR Codes incentivaram o uso de tecnologias educacionais, reforçando o impacto positivo da ferramenta em fomentar uma cultura de inovação e aprendizado no campus. Os resultados indicam que a implementação foi eficaz em promover a valorização do meio ambiente e em facilitar o acesso a conteúdos educacionais, destacando o papel dos QR Codes como um recurso eficiente para integrar o aprendizado com a vivência no espaço universitário. Contudo, há margem para maior engajamento em aspectos mais específicos, como o incentivo ao uso mais aprofundado da tecnologia para práticas educativas e ambientais contínuas.

Portanto, os resultados obtidos revelam que a implementação dos QR Codes no campus da UFERSA foi bem-sucedida, gerando um nível satisfatório de aceitação, especialmente entre estudantes e professores. A alta frequência de uso e a percepção positiva sobre a facilidade de uso e relevância das informações indicam que essa tecnologia tem

grande potencial para ser uma ferramenta educativa e de conscientização ambiental eficiente. A flexibilidade da ferramenta, especialmente a capacidade de atualização dinâmica, também se destacou como um ponto positivo, garantindo que as informações permanecem relevantes.

Os resultados qualitativos indicaram uma valorização crescente da biodiversidade local e sugeriram a expansão da iniciativa para outros espaços do campus. Assim, os QR Codes demonstraram ser uma tecnologia valiosa para a educação ambiental e a interação dos usuários com o ambiente natural do campus.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação da tecnologia QR Code para a identificação de 53 espécies no Smart Campus da UFERSA em Angicos proporcionou uma série de benefícios educacionais e ambientais significativos. O estudo demonstrou que essa abordagem não apenas facilitou o acesso a informações sobre a biodiversidade local, mas também engajou a comunidade acadêmica de maneira mais interativa e dinâmica. A alta taxa de adesão ao uso dos QR Codes pelos estudantes, professores e visitantes valida a eficácia da tecnologia como uma ferramenta de educação ambiental.

A pesquisa revelou que a utilização dos QR Codes contribuiu para um aumento significativo na conscientização ambiental entre os usuários, destacando a importância da preservação da biodiversidade em uma região tão rica e diversa como o semiárido potiguar. A facilidade de acesso às informações e a interatividade proporcionada pelos QR Codes incentivaram uma maior valorização das espécies vegetais presentes no campus, o que pode influenciar positivamente as atitudes em relação à conservação do meio ambiente.

Além disso, a flexibilidade e a versatilidade da tecnologia QR Code foram pontos destacados, permitindo que as informações fossem facilmente atualizadas e ampliadas conforme necessário. Isso assegura que o projeto possa continuar a evoluir e a servir como um recurso educacional relevante e atualizado para a comunidade acadêmica.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Paulo Samuel de. Indústria 4.0: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. São Paulo: Érica, 2019.

ALOTAIBI, S., e ALHUSSAINI, A. Smart campus

projectKFUPM <http://www.ccse.kfupm.edu.sa/~akhayyat/files/coe485-132/final/smart.campus-final-report.pdf>. 2020.

BARBOSA, Marcos T.J.; BAISSO, Marcos; ALMEIDA, Marcos T. Surge uma nova sociedade. In: SILVA, E. B. *et al.* Automação & Sociedade: quarta revolução industrial, um olhar para o Brasil. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.

City LinvingLab. (2022). *Smart Cities do Brasil 2022* Desempenho das Capitais Brasileiras. <http://dx.doi.org/10.18226/9786500438611>.

HUANG, C. On study of building smart campus under conditions of cloud computing and internet of things. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, vol. 100, n.1, p. 012-118, IOP Publishing, dec. 2021.

ISO. ISO 37122 Sustainable development in communities — Indicators for Smart Cities. 2017. International Organization for Standardization. Available in:

<<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:37122:dis:ed-1:v1:en>>. Access in: 04 agosto. 2024.

JONES, M. QR Codes: A Brief History and Overview. Journal of Digital Information, v. 5, n. 2, p. 102-118, 2009.

MIN-ALLAH, N., e ALRASHED, S. (2020). Smart campus—A sketch. Sustainable cities and society, 59, 102231. DOI : 10.1016/j.scs.2020.102231

MUSA, M.; ISMAIL, M. N.; FUDZEE, M. F. M. A survey on smart campus implementation in Malaysia. International Journal on Informatics Visualization, v. 5, n. 1, p. 51-56. 2021.

MUSITA MUSA, et al. (2021). Smart Campus Implementation in Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: Towards a Conceptual Framework. *Journal of Physics: Conference Series*, 1860, 012008. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1860/1/012008>.

MUSTAFA, M. F.; Mohd I. M. R.; Abdul R. U. F. et al. (2021). Student perception of smart campus: A case study of Czech Republic and Thailand. *Malaysian Journal of Computer Science*, [S. l.], p. 1–20. DOI:10.1109/SCSP.2018.8402669

NEVES, A. R. M.; et al. Iniciativa Smart Campus: um estudo de caso em progresso na Universidade Federal do Pará. In: *Anais ... I Workshop de Computação Urbana*. SBC, 2017.

NOSEQRET. No seqret - web design. Disponível em:
<<http://www.noseqret.pt/tudo-sobre-qr-codes/>>. Acesso em: 19/08/2017.

OLIVEIRA, F. The Integration of QR Codes in Botanical Studies. *Botanical Journal*, v. 23, n. 1, p. 35-49, 2018.

PAGLIARO et al., “A roadmap toward the development of Sapienza Smart Campus”, in *EEEIC 2016 -International Conference on Environment and Electrical Engineering*, 2016.

QRCODE. Qrcode | denso wave. Disponível em: <<http://www.qrcode.com/en/>>. Acesso em: 19/08/2017.

SANTOMÉ, Torres. Currículo escolar e justiça social: O cavalo de tróia da educação. Porto Alegre: Penso, 2013. P. 9-44.

SANTOS, A.; SILVA, J. Internet das Coisas: Aplicações e Desafios. *Revista de Tecnologia e Inovação*, v. 15, n. 3, p. 45-58, 2021.

SILVA, E. B. *et al.* Automação & Sociedade: quarta revolução industrial, um olhar para o Brasil. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.

SMITH, A. The Evolution and Impact of QR Codes in Mobile Payments. *Journal of Digital Commerce*, v. 12, n. 4, p. 67-82, 2021.

UNESDOC. Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel. Disponível em:<<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>>. Acesso em:03/10/2017.

ZHANG, M.; LI, X. (2021). Design of Smart Classroom System Based on Internet of Things Technology and Smart Classroom. Hindawi Mobile Information Systems, p. 1-9.DOI:10.1155/2021/5438878.

ANEXO 1

Questionário: Avaliação da Implementação de QR Codes para Identificação de Árvores na UFRSA

1. Perfil do Respondente

1.1. Você é:

- ☐ Estudante
 - ☐ Professor
 - ☐ Funcionário
 - ☐ Visitante
-

1.3. Com que frequência você frequenta a Praça das Flores?

- ☐ Diariamente
 - ☐ Semanalmente
 - ☐ Mensalmente
 - ☐ Raramente
 - ☐ Nunca
-

2. Uso dos QR Codes

2.1. Você já utilizou os QR Codes disponíveis para identificação de árvores na Praça das Flores?

- ☐ Sim
- ☐ Não

2.2. Com que frequência você utiliza os QR Codes?

- ☐ Sempre que visito o local
- ☐ Frequentemente
- ☐ Ocasionalmente
- ☐ Nunca

2.3. Quais tipos de informações você busca ao utilizar os QR Codes? (Selecione todas as que se aplicam)

- ☐ Nome científico das árvores
- ☐ Informações sobre a importância ecológica
- ☐ Características botânicas
- ☐ Uso medicinal
- ☐ Outros: [Especifique]

3. Experiência com a Ferramenta

3.1. Como você avaliaria a facilidade de uso dos QR Codes?

- ☐ Muito fácil
- ☐ Fácil
- ☐ Neutro
- ☐ Difícil
- ☐ Muito difícil

3.2. Houve algum problema ao utilizar os QR Codes? (Ex.: problemas de escaneamento, dificuldades com o conteúdo)

- ☐ Sim
- ☐ Não

Se sim, descreva o problema:

[Resposta aberta]

3.3. Você considera as informações apresentadas pelos QR Codes relevantes?

- ☐ Muito relevantes
- ☐ Relevantes
- ☐ Pouco relevantes
- ☐ Irrelevantes

4. Impacto e Melhorias 4.1. Você acredita que a implementação dos QR Codes contribuiu para sua conscientização sobre a biodiversidade local?

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo
- ☐ Discordo totalmente

4.2. Como os QR Codes impactaram sua experiência no campus?

[Resposta aberta]

4.3. Quais melhorias você sugeriria para os QR Codes e as informações disponibilizadas?

[Resposta aberta]

5. Perspectivas Futuras 5.1. Você gostaria de ver mais iniciativas similares de tecnologia aplicada em outras áreas do campus?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Talvez

5.2. Caso sim, em quais áreas ou de que forma?

[Resposta aberta]

6. Feedback Geral 6.1. Como você descreveria a importância do uso de tecnologia como os QR Codes no ambiente acadêmico?

[Resposta aberta]

6.2. Outras sugestões ou comentários:

[Resposta aberta]