



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

**Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Departamento de Computação e Sistemas**

Trabalho de Conclusão de Curso

Carlos Alberto Miranda Ferreira

Sistema web para alocação de recursos de quadras poliesportivas

ORIENTAÇÃO:

George Henrique Godim da Fonseca

COORIENTAÇÃO:

Fernando Bernardes de Oliveira

**Outubro, 2024
João Monlevade–MG**

Carlos Alberto Miranda Ferreira

Trabalho de Conclusão de Curso

Orientador: George Henrique Godim da Fonseca

Coorientador: Fernando Bernardes de Oliveira

Monografia apresentada ao curso de Sistemas de Informação do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para aprovação na Disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso II”.

Universidade Federal de Ouro Preto

João Monlevade

Outubro de 2024

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

F383s Ferreira, Carlos Alberto Miranda.
Sistema web para alocação de recursos de quadras poliesportivas.
[manuscrito] / Carlos Alberto Miranda Ferreira. - 2024.
52 f.: il.: color., tab..

Orientador: Prof. Dr. George Henrique Godim da Fonseca.
Coorientador: Prof. Dr. Fernando Bernardes de Oliveira.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Graduação em Sistemas de
Informação .

1. Alocação de recursos. 2. Aplicações Web - Desenvolvimento. 3.
Otimização matemática. 4. Programação heurística - Tabelas de horários.
5. Software de aplicação - Desenvolvimento. I. Fonseca, George Henrique
Godim da. II. Oliveira, Fernando Bernardes de. III. Universidade Federal
de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 004.41:519.85

Bibliotecário(a) Responsável: Flavia Reis - CRB6-2431



FOLHA DE APROVAÇÃO

Carlos Alberto Miranda Ferreira

Sistema web para alocação de recursos de quadras poliesportivas

Monografia apresentada ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação

Aprovada em 18 de outubro de 2024

Membros da banca

Dr. George Henrique Godim da Fonseca - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto
Dr. Fernando Bernardes de Oliveira - Coorientador - Universidade Federal de Ouro Preto
Dr. Rafael Frederico Alexandre - Universidade Federal de Ouro Preto
Dr. Theo Silva Lins - Universidade Federal de Ouro Preto

George Henrique Godim da Fonseca, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 19/10/2024



Documento assinado eletronicamente por **George Henrique Godim da Fonseca, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 19/10/2024, às 12:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0797907** e o código CRC **813A9CF1**.

Dedico este trabalho à minha família, pelo amor incondicional, apoio e paciência ao longo de toda a minha jornada acadêmica, em especial à minha mãe Vânia e meus irmãos Leandro e Gabriel. À minha irmã de coração Paty, pela imensa hospitalidade durante os anos de faculdade, e à minha namorada Sabrina, pela compreensão, carinho e suporte inabalável em todos os momentos. Agradeço ao meu primeiro gestor de estágio, Marcos Vinícius, por acreditar em meu potencial desde o início da minha carreira, e aos meus gestores Antônio Rocha e Glayson Melo, pela confiança e incentivo que me proporcionam na empresa onde continuo crescendo profissionalmente. Agradeço também aos amigos e professores do curso de Sistemas de Informação, que me guiaram com seu conhecimento e motivação. Este trabalho é fruto do esforço coletivo de todos que me apoiaram, e em especial, dedico esta conclusão de curso superior ao meu falecido pai, Carlos Alberto Ferreira da Silva, que sempre teve o grande desejo de me ver formado em um curso superior.

Agradecimentos

A conclusão deste trabalho de conclusão de curso é resultado do apoio e incentivo de muitas pessoas, e, por isso, gostaria de expressar minha gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste projeto.

Primeiramente, agradeço a Deus, pela força, sabedoria e perseverança ao longo de toda essa jornada acadêmica. Sem Sua presença em minha vida, este momento não seria possível.

À minha família, especialmente a minha mãe Vânia, que sempre acreditou no meu potencial, me apoiou incondicionalmente e foi meu porto seguro nos momentos de dificuldade. Sua paciência, carinho e suporte emocional foram fundamentais para que eu pudesse seguir em frente e alcançar este objetivo.

Aos meus amigos e colegas de curso, que estiveram ao meu lado durante esta caminhada, dividindo alegrias, preocupações e desafios. As discussões, trocas de conhecimento e companheirismo tornaram essa experiência acadêmica mais enriquecedora e leve.

Ao meu orientador George e co-orientador Fernando, expressei minha sincera gratidão pelos ensinamentos, pela paciência e pela orientação precisa em cada etapa deste trabalho. Seus ensinamentos foram fundamentais para o desenvolvimento deste projeto, sem a ajuda de ambos, o caminho teria sido muito mais árduo.

A todos os professores do curso de Sistemas de Informação do ICEA, pelo conhecimento transmitido e por despertarem em mim a curiosidade científica e a paixão pelo aprendizado, mesmo que na marra algumas vezes.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão deste TCC. Meu muitíssimo obrigado.

Resumo

O Trabalho de Conclusão de Curso tem como tema o desenvolvimento de um sistema web para a alocação de recursos da quadra poliesportiva do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). O objetivo do trabalho é otimizar a gestão dos horários e espaços da quadra, facilitando o acesso dos usuários para a reserva de forma organizada e eficiente. A metodologia aplicada envolve o uso de tecnologias modernas, como Blazor e C#, para o desenvolvimento de uma aplicação de fácil utilização, além de integrar o login dos usuários através de contas institucionais vinculadas ao Google. O sistema oferece funcionalidades tanto para estudantes quanto para administradores, garantindo uma utilização eficiente e segura dos recursos disponíveis. Após testes realizados, o sistema demonstrou ser eficaz em diferentes dispositivos, proporcionando uma experiência de usuário intuitiva e sem falhas, reforçando sua importância na otimização da gestão dos recursos esportivos no ambiente acadêmico.

Palavras-chaves: reserva de quadra. reserva de recurso esportivo. alocação de horário. gestão de horários. dotNET. Blazor. ICEA. UFOP

Abstract

The theme of this Graduation Project is the development of a web system for resource allocation of the sports court at the Institute of Exact and Applied Sciences (ICEA) of the Federal University of Ouro Preto (UFOP). The main objective is to optimize the management of the court's schedules and spaces, facilitating organized and efficient user access for reservations. The applied methodology involves the use of modern technologies, such as Blazor and C#, to develop a user-friendly application, while integrating user login through institutional accounts linked to Google. The system provides functionalities for both students and administrators, ensuring efficient and secure use of the available resources. After testing, the system has proven to be effective across different devices, offering an intuitive and seamless user experience, further highlighting its importance in optimizing the management of sports resources within the academic environment.

Key-words: reserva de quadra. reserva de recurso esportivo. alocação de horário. gestão de horários. dotNET. Blazor. ICEA. UFOP

Lista de ilustrações

Figura 1 – Diagrama de caso de uso do usuário comum e administrador.	22
Figura 2 – Diagrama entidade-relacionamento.	32
Figura 3 – Codificação do banco de dados.	36
Figura 4 – Integração de login com o Google.	39
Figura 5 – Autenticação e autorizações de acesso à dados.	40
Figura 6 – Gerenciamento das reservas do usuário comum.	41
Figura 7 – Mensagem de confirmação da reserva.	42
Figura 8 – Remoção dos privilégios de administrador.	43
Figura 9 – Adição dos privilégios de administrador.	44
Figura 10 – Visualização do histórico de reservas do usuário logado.	45
Figura 11 – Gerenciamento de reservas do usuário administrador.	46
Figura 12 – Confirmação de uma nova reserva utilizando dispositivo mobile.	47
Figura 13 – Demais telas da aplicação em um dispositivo móvel.	47
Figura 14 – Teste de de inspeção de percurso cognitivo.	48

Lista de tabelas

Tabela 1 – Cancelamento de Reserva	24
Tabela 2 – Gestão de Locais	25
Tabela 3 – Visualizar Locais Disponíveis	26
Tabela 4 – Visualizar Minhas Reservas	27
Tabela 5 – Edição de Perfil de Usuário	28
Tabela 6 – Incluir Observação em Reserva	29
Tabela 7 – Login de Integração com o Google	30
Tabela 8 – Reserva de Quadra	31
Tabela 9 – Entidade Reserva.	33
Tabela 10 – Entidade Usuário.	34
Tabela 11 – Entidade Local.	35

Sumário

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Problemática	11
1.2	Objetivos	11
1.3	Como objetivos específicos do presente trabalho podemos citar	11
1.4	Justificativa	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	Sistemas de gerenciamento de recursos esportivos	13
2.2	Aplicações de reservas automatizadas em ambientes acadêmicos	14
2.3	Impacto da digitalização na gestão de recursos universitários	14
2.4	Tecnologias emergentes em aplicações de gerenciamento de instalações esportivas	15
3	METODOLOGIA	17
3.1	Visão geral do sistema	17
3.2	Estudo de tecnologia e ferramentas utilizadas	18
3.2.1	C#	18
3.2.2	Blazor	19
3.2.3	.NET 7	19
3.2.4	Prisma (ORM)	19
3.2.5	SQLite	19
3.2.6	Node.js	20
3.2.7	Visual Studio Code	20
3.3	Requisitos	20
3.3.1	Requisitos funcionais	21
3.3.2	Requisitos não funcionais	21
3.4	Diagrama de caso de uso	22
3.5	Casos de uso	23
3.6	Banco de dados	32
4	RESULTADOS	37
4.1	Deploy do sistema	37
4.1.1	Instalação e configuração do Ngrok	38
4.2	Apresentação dos resultados	39
4.2.1	Responsividade	47
4.3	Testes Realizados	48

5	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	50
	REFERÊNCIAS	51

1 Introdução

A integração de tecnologias digitais no ambiente educacional tem se mostrado uma estratégia eficaz para otimizar a gestão de recursos, especialmente no contexto de instituições de ensino superior. A criação de uma aplicação para reserva de horários de quadras poliesportivas representa uma inovação que atende à crescente demanda por organização e eficiência no uso desses espaços, fundamentais para a prática esportiva acadêmica. Segundo [Capistrano et al. \(2020\)](#), o desenvolvimento de plataformas digitais voltadas para o auxílio de estudantes em atividades esportivas tem contribuído significativamente para a melhoria do desempenho e engajamento dos alunos. No contexto da medicina esportiva, por exemplo, o uso de tais tecnologias promoveu um suporte mais robusto e personalizado para os estudantes, refletindo diretamente na qualidade da prática esportiva.

Conforme [Pereira et al. \(2023\)](#), a implementação de projetos educativos que incorporam tecnologias digitais no ensino médio demonstrou resultados positivos, especialmente no que se refere à atitude dos estudantes em relação à educação física escolar. Essa análise sublinha a importância de ferramentas digitais na promoção de uma prática esportiva mais engajada e consciente, um aspecto que é diretamente aplicável ao contexto universitário. A aplicação desenvolvida para a reserva de quadras poliesportivas se alinha a esse paradigma, oferecendo uma solução prática e acessível para os estudantes que desejam organizar suas atividades físicas de forma eficiente e estruturada.

Segundo [Moura et al. \(2024\)](#), a ética e a psicologia do esporte desempenham um papel crucial na promoção de uma prática esportiva saudável e sustentável. Através de uma gestão adequada dos recursos disponíveis, como quadras e horários, a aplicação desenvolvida não apenas facilita o acesso dos estudantes às atividades esportivas, mas também incentiva uma utilização mais responsável e consciente desses recursos, respeitando os princípios éticos que devem nortear qualquer prática esportiva.

A importância dessa aplicação se torna ainda mais evidente quando considerada a perspectiva educacional abordada por [Pereira et al. \(2023\)](#), que destacam a relevância de projetos de educação esportiva no desenvolvimento de atitudes positivas entre os estudantes. A criação dessa aplicação não só atende a uma necessidade prática de gestão de recursos dentro da instituição, mas também promove valores educacionais e éticos essenciais para a formação integral dos estudantes. Ao integrar conceitos de gestão eficiente, ética esportiva e engajamento educacional

1.1 Problemática

A implementação de tecnologias digitais no gerenciamento de recursos educacionais, como a reserva de quadras poliesportivas, enfrenta desafios significativos que vão além da mera criação de uma aplicação funcional. A problemática central reside na dificuldade de garantir que tais sistemas sejam acessíveis, inclusivos e realmente eficazes no contexto acadêmico, onde a diversidade de perfis de usuários e a variação nas necessidades individuais são fatores determinantes para o sucesso ou fracasso de qualquer inovação tecnológica.

A adoção e o uso consistente dessas ferramentas por parte dos estudantes e funcionários da instituição também são questões críticas. Muitas vezes, a resistência à mudança, a falta de treinamento adequado e a desconfiança em relação à segurança dos dados pessoais e acadêmicos podem comprometer a efetividade da aplicação. É necessário investigar como essas barreiras podem ser superadas para que a aplicação atenda plenamente aos objetivos propostos, promovendo um ambiente esportivo mais organizado, acessível e que realmente contribua para a qualidade de vida dos alunos.

Uma vez onde o processo de alocação de recursos da quadra poliesportiva do ICEA é manual, através de uma folha de papel e que, por muitas vezes durante o dia, a responsabilidade é compartilhada entre servidor administrativo e segurança terceirizada da instituição, a elaboração de um sistema para simplificar este processo, garantir que a reserva seja cumprida e que esta informação não seja perdida, se tornou imprescindível nos dias atuais.

1.2 Objetivos

Desenvolver e implementar uma aplicação digital para a reserva de horários das quadras poliesportivas de uma instituição de ensino superior, visando otimizar a gestão desses recursos, facilitar o acesso dos estudantes e promover o uso eficiente dos espaços esportivos.

1.3 Como objetivos específicos do presente trabalho podemos citar

1. Criar uma interface intuitiva e acessível para a aplicação, que permita aos estudantes reservar horários de forma rápida e eficiente;
2. Garantir a segurança dos dados pessoais e acadêmicos dos usuários, implementando medidas robustas de proteção e privacidade na aplicação;
3. Realizar treinamentos e divulgação para incentivar a adoção da aplicação pelos estudantes e funcionários, minimizando a resistência à mudança.

1.4 Justificativa

A justificativa para o desenvolvimento de uma aplicação digital voltada para a reserva de quadras poliesportivas em uma instituição de ensino superior baseia-se na crescente necessidade de otimização dos recursos esportivos disponíveis e na facilitação do acesso dos estudantes a esses espaços. De acordo com [Almeida et al. \(2023\)](#), a utilização de tecnologias digitais, como a plataforma SPORTLIFE, tem se mostrado uma ferramenta eficaz para aproximar os usuários da prática esportiva, facilitando o processo de agendamento e uso dos espaços destinados à atividade física. Essa iniciativa não só promove o bem-estar dos alunos, mas também garante uma melhor organização dos recursos, evitando conflitos de horários e subutilização das quadras.

Segundo [Carvalho \(2022\)](#) destaca a importância da tecnologia assistiva no contexto esportivo, especialmente para grupos com necessidades especiais. Embora o foco de sua pesquisa seja o para-desporto, a aplicação de princípios similares na reserva e organização de espaços esportivos pode contribuir para uma maior inclusão e participação de todos os estudantes, independentemente de suas habilidades físicas. A aplicação desenvolvida pode ser adaptada para considerar essas necessidades, garantindo um ambiente mais inclusivo e acessível.

De acordo com [Gomes e Mota \(2023\)](#) a relevância de uma prática esportiva segura e regulamentada contribui para um ambiente mais organizado e controlado, onde a prática esportiva pode ser monitorada e melhor gerida, evitando problemas associados à má utilização dos recursos ou à falta de supervisão. O desenvolvimento dessa aplicação justifica-se pela necessidade de uma gestão mais eficaz e inclusiva dos recursos esportivos na instituição, promovendo o acesso, a organização, e a segurança das atividades físicas realizadas pelos estudantes.

2 Referencial Teórico

O Referencial Teórico é responsável por fundamentar o projeto a partir de uma base conceitual sólida, oferecendo suporte acadêmico e científico para as escolhas feitas ao longo do trabalho. Nessa seção, o objetivo é revisar teorias, conceitos, metodologias, e estudos anteriores que sejam relevantes para o desenvolvimento do software proposto e que tenha uma relação direta ou indireta com o tema proposto, servindo como uma ponte entre o conhecimento existente e a aplicação desenvolvida, mostrando que o projeto se apoia em abordagens reconhecidas e em literaturas publicadas.

2.1 Sistemas de gerenciamento de recursos esportivos

Os sistemas de gerenciamento de recursos esportivos desempenham um papel fundamental na otimização da utilização de instalações e na organização de atividades esportivas em diversas instituições, desde clubes até universidades. Tais sistemas são projetados para facilitar a administração eficiente dos recursos disponíveis, garantindo que os usuários possam reservar e utilizar espaços esportivos de maneira organizada e acessível. De acordo com [Capistrano et al. \(2020\)](#), a implementação de projetos de extensão esportivos em instituições de ensino tem mostrado que o uso de sistemas de gerenciamento pode melhorar significativamente a gestão desses recursos, permitindo uma alocação mais eficaz e reduzindo o desperdício de tempo e espaço.

A automação de processos administrativos em clubes esportivos também é uma área onde os sistemas de gerenciamento têm demonstrado grande valor. Conforme [Lima \(2021\)](#), o SGA Clubes (Sistema de Gerenciamento e Automação de Clubes) exemplifica como a tecnologia pode ser aplicada para melhorar a administração de clubes, automatizando tarefas como a reserva de quadras, a gestão de membros e a organização de eventos. Esses sistemas não apenas facilitam a vida dos gestores, mas também proporcionam uma melhor experiência aos usuários, que podem acessar informações e realizar reservas de maneira prática e eficiente.

Segundo [Neto \(2024\)](#), a análise das práticas de gestão, planejamento e organização de eventos esportivos revela que o uso de sistemas de gerenciamento de recursos pode contribuir para uma execução mais eficaz dos eventos, garantindo que todos os recursos necessários estejam disponíveis no momento certo. Isso é especialmente importante em grandes eventos, onde a coordenação de diferentes aspectos, como logística, segurança e comunicação, é essencial para evitar falhas.

Durante o período da pandemia de COVID-19, a gestão de projetos esportivos

enfrentou desafios sem precedentes, exigindo uma adaptação rápida e eficaz. Segundo [Silva e Tavares \(2023\)](#), a pandemia trouxe à tona a necessidade de sistemas de gerenciamento mais flexíveis e adaptáveis, capazes de lidar com mudanças abruptas e garantir a continuidade das atividades esportivas. O estudo destaca como esses sistemas permitiram que muitos projetos esportivos se mantivessem ativos, mesmo em meio a restrições severas, mostrando a importância da tecnologia na gestão de crises

2.2 Aplicações de reservas automatizadas em ambientes acadêmicos

Segundo [Aveni e Faria \(2024\)](#), a inteligência artificial (IA) tem desempenhado um papel crucial na análise da concorrência no setor público, oferecendo novas perspectivas para a gestão de processos complexos. No contexto acadêmico, a IA pode ser aplicada em sistemas de reservas automatizadas para prever padrões de uso, identificar necessidades específicas e até mesmo otimizar o uso dos espaços disponíveis com base em dados históricos. A utilização dessas tecnologias pode reduzir significativamente o tempo e os recursos gastos na gestão manual de reservas, além de minimizar conflitos e sobreposições de horários.

A implementação de tecnologias como o RFID (Radio Frequency Identification) também tem mostrado grande potencial na rastreabilidade e gestão de recursos em ambientes acadêmicos. Conforme [Santos, Pereira e Luiz \(2021\)](#), a tecnologia RFID permite um controle mais preciso e eficiente de inventários e ativos, o que pode ser particularmente útil em sistemas de reservas automatizadas, onde a necessidade de monitorar o uso e a disponibilidade de recursos em tempo real é essencial. A integração de RFID com sistemas de gestão de reservas pode proporcionar uma visão abrangente e em tempo real do uso dos recursos, melhorando a eficiência operacional e a satisfação dos usuários.

A transposição de algoritmos de compressão de dados, como o algoritmo silhouette 3D, da linguagem MATLAB para C++, discutida por [Albuquerque \(2021\)](#), destaca a importância da otimização de processos computacionais em sistemas de grande escala. Em ambientes acadêmicos, onde o volume de dados pode ser significativo, a eficiência dos algoritmos de compressão pode influenciar diretamente a capacidade de resposta e a robustez dos sistemas de reservas. A utilização de algoritmos otimizados permite que esses sistemas operem de maneira mais rápida e eficiente, mesmo sob alta demanda, garantindo a disponibilidade contínua de serviços para os usuários.

2.3 Impacto da digitalização na gestão de recursos universitários

A digitalização tem se mostrado um fator essencial na modernização e otimização da gestão de recursos universitários, impactando desde a administração de restaurantes universitários até a gestão de documentos e serviços públicos. De acordo com [Campos](#),

Bianchi e Daehn (2023), a transformação digital em ambientes universitários permite a criação de estratégias mais eficientes, que não só agilizam processos administrativos, mas também melhoram a experiência dos usuários, como estudantes e funcionários. Esses autores destacam que a digitalização promove uma reestruturação dos modelos tradicionais de gestão, integrando tecnologias que facilitam a automação de tarefas rotineiras e a análise de dados em tempo real.

Conforme Sousa et al. (2022), a digitalização nos serviços públicos, incluindo hospitais universitários, tem demonstrado como a ambidestria organizacional, que é a capacidade de uma instituição em ser simultaneamente eficiente e inovadora, pode ser fortalecida através da governança pública digital. No contexto do Hospital Universitário Federal do Piauí, a autora argumenta que a adoção de tecnologias digitais permitiu uma melhor coordenação entre os diferentes setores do hospital, aumentando a eficiência operacional e a qualidade do atendimento aos pacientes. Sousa et al. (2022) ainda ressalta que essa transformação é fundamental para que as instituições públicas possam atender às crescentes demandas da sociedade de maneira mais ágil e responsiva.

Segundo Oliveira (2022), a digitalização de documentos arquivísticos nas universidades, como observado na Universidade Federal da Bahia, tornou-se crucial frente ao decreto n.º 10.278/2020 e à resolução CONARQ n.º 48/2021, que regulamentam a digitalização e a preservação digital de documentos públicos. A autora discute as percepções dos arquivistas em relação à implementação dessas normas, destacando os desafios enfrentados, como a necessidade de garantir a autenticidade e a integridade dos documentos digitalizados. A digitalização, nesse contexto, surge como uma ferramenta não apenas de modernização, mas de compliance, garantindo que as universidades cumpram com as exigências legais e melhorem a gestão de seus arquivos.

Castro e Barbosa (2024) exploram a digitalização como uma ferramenta auxiliar na gestão escolar e no processo de ensino-aprendizagem em escolas públicas, destacando a relevância desse processo para a melhoria da educação, especialmente em regiões mais remotas, como o interior do estado do Amazonas. De acordo com os autores, a digitalização facilitou o acesso a recursos educacionais, promovendo um ambiente de aprendizado mais inclusivo e dinâmico. Eles argumentam que, apesar dos desafios, como a infraestrutura tecnológica limitada, os benefícios superaram as dificuldades, resultando em uma gestão escolar mais eficiente e em um ensino de maior qualidade.

2.4 Tecnologias emergentes em aplicações de gerenciamento de instalações esportivas

A gestão de instalações esportivas tem sido cada vez mais impactada pelo avanço das tecnologias emergentes, as quais oferecem soluções inovadoras para a otimização

e eficiência desses ambientes. Conforme [Cândido \(2024\)](#), a transformação digital e a inovação tecnológica têm desempenhado papéis centrais na modernização de diferentes setores, inclusive no gerenciamento de instalações esportivas. Tecnologias como a Realidade Aumentada (RA), Internet das Coisas (IoT), e sistemas de gerenciamento inteligentes estão se tornando ferramentas indispensáveis para a administração desses espaços, possibilitando desde a automação de tarefas rotineiras até a criação de experiências interativas para os usuários.

De acordo com [Saraiva et al. \(2021\)](#), a aplicação da Realidade Aumentada na prática de exercícios físicos é um exemplo claro de como as tecnologias emergentes estão sendo incorporadas na gestão de instalações esportivas. A RA permite a criação de ambientes virtuais que podem ser utilizados para orientar os praticantes em tempo real, melhorando a eficácia dos treinamentos e proporcionando uma experiência mais imersiva. Esse tipo de tecnologia não apenas transforma a maneira como os exercícios são realizados, mas também redefine a interação dos usuários com o espaço físico, tornando a gestão desses ambientes mais dinâmica e conectada com as necessidades dos frequentadores.

Conforme [Vasconcelos \(2023\)](#), os conceitos de Smart Campus têm se mostrado promissores no contexto das instalações esportivas. A integração de tecnologias de IoT em campi universitários, por exemplo, tem facilitado a gestão de recursos, monitoramento de uso de instalações e manutenção preventiva. Essa abordagem permite que os gestores tenham acesso a dados em tempo real sobre a ocupação e o estado das instalações, o que é essencial para garantir a eficiência operacional e a satisfação dos usuários. No entanto, a adoção dessas tecnologias também traz desafios, como a necessidade de investimentos em infraestrutura tecnológica e a capacitação de pessoal para lidar com as novas ferramentas.

3 Metodologia

A seção Metodologia descreve as abordagens, técnicas e ferramentas utilizadas para guiar o processo de construção do sistema. Ela serve para explicar como o projeto foi conduzido, detalhando cada etapa do desenvolvimento. A escolha das metodologias adequadas é essencial para assegurar que o desenvolvimento siga um caminho eficiente, organizado e alinhado com as melhores práticas da engenharia de software.

3.1 Visão geral do sistema

O sistema web para alocação de recursos da quadra poliesportiva do ICEA foi desenvolvido como uma PWA (*Progressive Web App*), proporcionando aos usuários uma experiência semelhante à de um aplicativo nativo, mas com a flexibilidade e acessibilidade de uma aplicação web. A adaptabilidade do sistema permite que ele funcione eficientemente em diferentes dispositivos móveis, independentemente do tamanho da tela.

Seguindo o conceito de MVP (*Minimum Viable Product*), o sistema prioriza a simplicidade e usabilidade, garantindo que qualquer usuário, independentemente do nível de habilidade, possa utilizá-lo sem dificuldades. O banco de dados utilizado é o SQLite, que armazena informações essenciais, como dados de usuários, locais disponíveis para reserva, e os registros das reservas realizadas.

O login no sistema é facilitado pela integração com o Google, utilizando o e-mail institucional dos usuários da Universidade, o que elimina a necessidade de um cadastro manual. No primeiro acesso, o sistema registra o e-mail, nome e status administrativo do usuário, além das datas de criação e atualização do registro.

Somente usuários com e-mail institucional podem acessar o sistema, garantindo a segurança e a restrição de acesso. Para reservas, o sistema oferece funcionalidades simples: um usuário comum pode realizar e cancelar suas próprias reservas, enquanto os administradores têm a capacidade de gerenciar todas as reservas, adicionar novos locais e atribuir ou remover privilégios administrativos de outros usuários. Essa estrutura assegura que a responsabilidade pelas reservas seja atribuída corretamente, mantendo a integridade e organização dos recursos disponíveis.

3.2 Estudo de tecnologia e ferramentas utilizadas

Durante o desenvolvimento da aplicação, foi utilizado um conjunto de tecnologias modernas para garantir que o sistema fosse robusto, seguro e de fácil manutenção. Foi escolhido o C# como a linguagem de programação principal devido à sua performance e versatilidade, especialmente eficaz em aplicações empresariais.

Para a construção da interface do usuário, fora utilizado o Blazor¹, um framework que faz parte do ecossistema do .NET. Blazor me permitiu criar uma aplicação web interativa utilizando C#, o que eliminou a necessidade de JavaScript puro e facilitou o desenvolvimento, uma vez que o conhecimento em .NET foi suficiente para cobrir grande parte das necessidades do projeto e permitindo a inserção de código JavaScript no mesmo contexto, se necessário.

O gerenciamento do banco de dados foi realizado através do Prisma², um ORM que simplifica a interação com o banco de dados e gera consultas eficientes. Foi escolhido o SQLite como banco de dados devido à sua leveza e fácil integração, ideal para o escopo do projeto. Além disso, utilizei o Node.js para serviços específicos que requeriam alta escalabilidade e execução de tarefas assíncronas, conferindo maior flexibilidade à aplicação.

O ambiente de desenvolvimento foi o Visual Studio Code, uma IDE que me proporcionou uma excelente experiência de programação, com suporte a várias linguagens e integração com ferramentas de controle de versão, tornando o processo de desenvolvimento mais ágil e eficiente.

3.2.1 C#

C# é uma linguagem de programação de alto nível, desenvolvida pela Microsoft, amplamente utilizada para o desenvolvimento de aplicações empresariais devido à sua robustez e flexibilidade. É fortemente tipada e orientada a objetos, o que facilita a criação de sistemas complexos e modulares. No contexto do desenvolvimento web, C# oferece uma sintaxe clara e uma rica biblioteca de funções que permitem uma integração eficiente com o framework .NET. Sua compatibilidade com diversas plataformas faz dela uma escolha ideal para criar aplicações que exigem alta performance e escalabilidade, como a aplicação desenvolvida para a alocação de recursos da quadra poliesportiva.

¹ <<https://dotnet.microsoft.com/pt-br/apps/aspnet/web-apps/blazor>>

² <<https://www.prisma.io/>>

3.2.2 Blazor

Blazor é um framework do .NET que permite a criação de aplicações web interativas usando C#, substituindo a necessidade de JavaScript puro no código, podendo ser injetado diretamente junto ao código C#. Ele se destaca por possibilitar o desenvolvimento de interfaces modernas e responsivas, mantendo todo o código em uma única linguagem, facilitando a manutenção e reduzindo a complexidade do projeto. Blazor pode ser executado tanto no cliente quanto no servidor, oferecendo flexibilidade na escolha da arquitetura de aplicação. Para o sistema de alocação de quadras, Blazor foi fundamental para criar uma experiência de usuário fluida, com componentes reutilizáveis e integração direta com o back-end em C#.

3.2.3 .NET 7

O .NET 7 é a mais recente versão da plataforma .NET da Microsoft, trazendo melhorias significativas em performance, segurança e novas funcionalidades. Ele suporta múltiplos ambientes de desenvolvimento, como web, desktop, mobile e cloud, o que o torna altamente versátil. A unificação das bibliotecas e frameworks no .NET 7 facilita o desenvolvimento de aplicações modernas e escaláveis. No contexto do projeto, o .NET 7 foi utilizado para fornecer uma base sólida para a aplicação, garantindo que ela seja eficiente, segura e capaz de suportar futuras expansões e integrações com outros serviços.

3.2.4 Prisma (ORM)

Prisma é um ORM (Object-Relational Mapping) que simplifica o gerenciamento de bancos de dados, permitindo aos desenvolvedores interagir com o banco de dados usando código em vez de escrever queries SQL manualmente. Prisma oferece uma interface intuitiva para manipulação de dados, suporte para múltiplos tipos de bancos de dados e geração automática de consultas otimizadas. No projeto de alocação de recursos, Prisma foi utilizado para facilitar a comunicação com o SQLite, tornando o processo de leitura, gravação e atualização de dados mais eficiente e seguro, além de reduzir o risco de erros comuns em operações de banco de dados.

3.2.5 SQLite

SQLite é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional leve, ideal para aplicações que não necessitam de um servidor de banco de dados completo. Ele armazena toda a base de dados em um único arquivo, facilitando a distribuição e o backup. Devido à sua simplicidade e baixo overhead, o SQLite foi escolhido para este projeto, onde a necessidade de um banco de dados pequeno, rápido e eficiente foi primordial. Sua

integração com o Prisma garantiu uma manipulação de dados ágil e segura, alinhada às necessidades do sistema de alocação de quadras poliesportivas.

3.2.6 Node.js

Node.js é um ambiente de execução JavaScript que permite a criação de aplicações escaláveis e de alto desempenho, executando código JavaScript no servidor. Ele é ideal para construir serviços backend que requerem um grande número de conexões simultâneas, como APIs e microservices. No projeto de alocação de quadras, Node.js foi utilizado para serviços específicos que exigiam processamento assíncrono e comunicação em tempo real. Sua capacidade de lidar com operações intensivas de I/O de forma eficiente tornou o Node.js uma escolha estratégica para aumentar a flexibilidade e a capacidade de resposta da aplicação.

3.2.7 Visual Studio Code

Visual Studio Code, ou VS Code, é uma IDE desenvolvida pela Microsoft, conhecida por sua leveza, extensibilidade e suporte a múltiplas linguagens de programação. Ele oferece uma interface de usuário intuitiva, integrações com sistemas de controle de versão, e uma vasta biblioteca de extensões que melhoram a produtividade do desenvolvedor. Durante o desenvolvimento do sistema de alocação de recursos, VS Code foi a ferramenta principal, facilitando a escrita, depuração e manutenção do código. Seu suporte robusto para C#, Blazor e Node.js tornou o processo de desenvolvimento mais fluido e eficiente, contribuindo significativamente para a qualidade do produto final.

3.3 Requisitos

Os requisitos são uma parte fundamental no desenvolvimento de software e, portanto, desempenham um papel crucial para o seu desenvolvimento. Eles representam as especificações e expectativas que o sistema deve atender para resolver um problema ou cumprir um conjunto de objetivos. A definição clara dos requisitos é o primeiro passo para garantir o sucesso do projeto, uma vez que eles guiam todo o processo de desenvolvimento, desde o planejamento até a entrega do produto final.

3.3.1 Requisitos funcionais

O sistema web para alocação de recursos da quadra poliesportiva do ICEA apresenta como requisitos funcionais:

1. Permitir login utilizando uma conta institucional vinculada ao Google.
2. Possibilitar a reserva de horários e recursos da quadra poliesportiva.
3. Exibir as reservas realizadas pelo usuário logado.
4. Permitir o cancelamento de reservas realizadas pelo próprio usuário.
5. Administradores podem cancelar reservas de outros usuários.
6. Administradores podem realizar reservas de terceiros não vinculados à instituição.
7. Administradores podem adicionar ou remover locais para reservas.
8. Administradores podem atribuir ou remover funcionalidades de administração a outros usuários.
9. Armazenar dados como nome, e-mail, data de criação e atualização de cada registro.

3.3.2 Requisitos não funcionais

Como requisitos não funcionais, o sistema apresenta:

1. Funcionar em dispositivos móveis através de uma aplicação PWA (Progressive Web App).
2. Utilizar um banco de dados robusto que suporte um crescimento escalável ao armazenar informações dos usuários, locais e reservas.
3. Garantir que apenas usuários com e-mail institucional possam acessar o sistema.
4. Utilizar a autenticação OAuth2 através do Google para facilitar o login e cadastro automático.

3.4 Diagrama de caso de uso

O diagrama de caso de uso documenta as principais funcionalidades do sistema web de alocação de recursos da quadra poliesportiva do ICEA, detalhando as interações que diferentes perfis de usuários podem realizar. Para o usuário comum, a Figura 1 demonstra que ele pode efetuar login no sistema para visualizar os locais disponíveis, realizar suas reservas, verificar suas reservas feitas anteriormente e cancelá-las, se necessário. Todas essas ações são acessadas após o processo de login, garantindo a personalização e o controle de suas próprias interações com o sistema.

Já o usuário administrador tem acesso a mais funcionalidades e responsabilidades no sistema. Além de realizar login para acessar as funcionalidades básicas, como um usuário comum, ele também pode adicionar ou remover locais disponíveis para reservas, realizar reservas com observações específicas e gerenciar reservas feitas por outros usuários, cancelando qualquer reserva se necessário. O administrador consegue editar perfis de usuários, permitindo um controle mais abrangente sobre o sistema e suas operações.

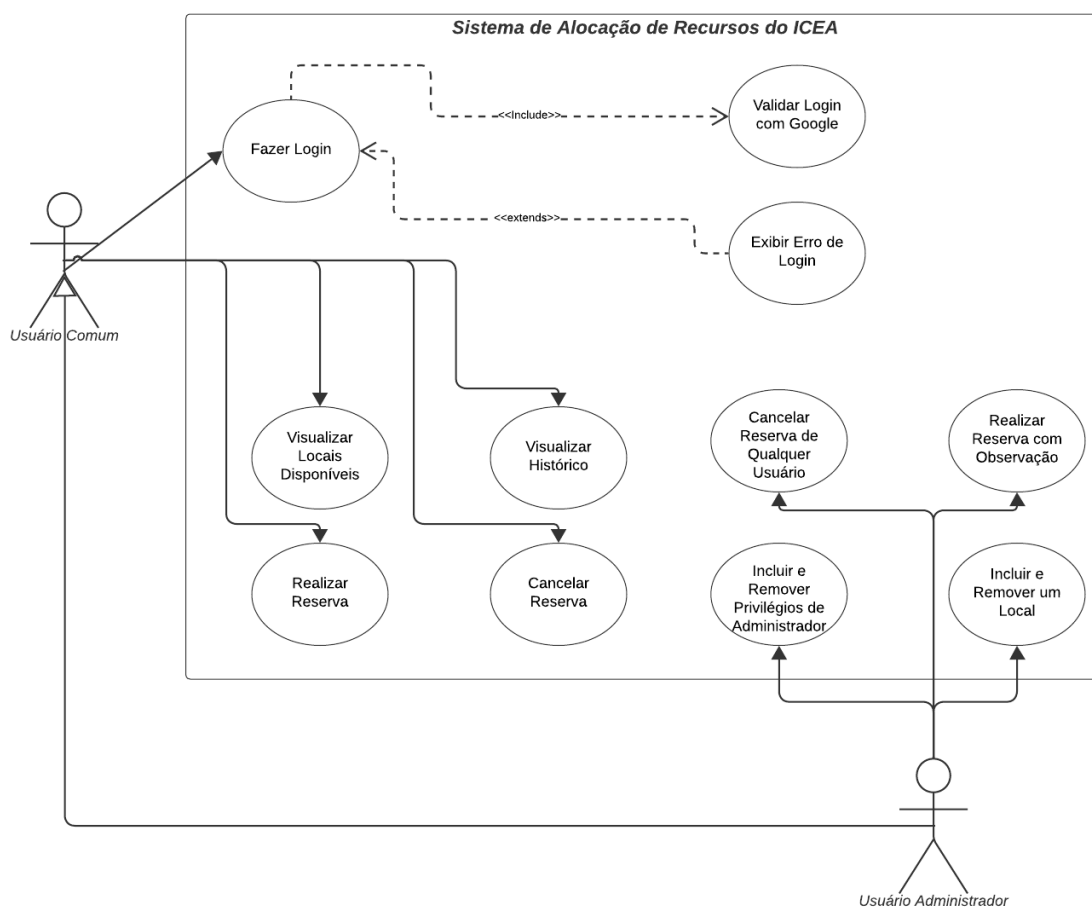


Figura 1 – Diagrama de caso de uso do usuário comum e administrador.

Essas diferenças refletem a distinção clara de permissões entre usuários comuns e administradores, tornando o sistema eficiente para o gerenciamento de recursos esportivos.

3.5 Casos de uso

Casos de uso são uma ferramenta da engenharia de software utilizada para descrever as interações entre os usuários (atores) e o sistema. Eles detalham as funcionalidades de forma clara e objetiva, representando as principais ações que ocorrem na interação entre o usuário e sistema. Essas descrições ajudam a entender e documentar os requisitos do sistema de forma prática, servindo como base para o desenvolvimento, testes e validação do software. Em resumo, os casos de uso auxiliam no alinhamento entre a equipe técnica e as expectativas dos usuários ou clientes.

Caso de Uso:	Cancelamento de Reserva
Objetivos	Permitir ao usuário ou administrador cancelar uma reserva existente.
Ator Primário	Usuário (comum ou administrador).
Interessados	<ul style="list-style-type: none"> • Usuário: deseja cancelar sua própria reserva que não poderá mais utilizar. • Administrador: precisa cancelar reservas de outros usuários quando necessário.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> • O usuário precisa estar logado no sistema. O usuário comum só pode cancelar suas próprias reservas. • O administrador pode cancelar reservas de qualquer usuário.
Cenário de Sucesso Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário acessa suas reservas. 2. O usuário seleciona a reserva que deseja cancelar. 3. O usuário confirma o cancelamento. 4. O sistema remove a reserva do banco de dados. 5. O usuário recebe uma confirmação de cancelamento.
Extensões	<ul style="list-style-type: none"> • Se o usuário tentar cancelar a reserva de outro usuário sem ser administrador, o sistema exibe uma mensagem de erro informando que ele não tem permissão para realizar essa ação.

Tabela 1 – Cancelamento de Reserva

Caso de Uso:	Gestão de Locais
Objetivos	Permitir ao administrador incluir ou remover locais para reservas.
Ator Primário	Administrador
Interessados	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador: deseja manter a lista de locais de reserva atualizada.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> • O administrador precisa estar logado no sistema.
Cenário de Sucesso Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O administrador acessa a funcionalidade de gestão de locais. 2. O administrador inclui um novo local ou remove um local existente. 3. O sistema atualiza a lista de locais disponíveis para reserva. 4. O administrador recebe uma confirmação de que o local foi atualizado com sucesso.
Extensões	<ul style="list-style-type: none"> • Se o local já estiver sendo utilizado em uma reserva, o sistema impede a remoção e exibe uma mensagem de erro informando que o local está em uso.

Tabela 2 – Gestão de Locais

Caso de Uso:	Visualizar Locais Disponíveis
Objetivos	Permitir ao usuário visualizar os locais disponíveis para reserva.
Ator Primário	Usuário
Interessados	<ul style="list-style-type: none"> • Usuário: quer ver quais locais estão disponíveis para reserva.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> • O usuário precisa estar logado no sistema.
Cenário de Sucesso Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário acessa a funcionalidade de visualização de locais. 2. O sistema exibe a lista de locais disponíveis para reserva, com as informações de horário e data.
Extensões	<ul style="list-style-type: none"> • Se o sistema não conseguir acessar o banco de dados (por problemas de conexão ou falha no servidor), o sistema exibe uma mensagem de erro informando indisponibilidade temporária dos locais.

Tabela 3 – Visualizar Locais Disponíveis

Caso de Uso:	Visualizar Minhas Reservas
Objetivos	Permitir ao usuário visualizar suas reservas atuais.
Ator Primário	Usuário
Interessados	<ul style="list-style-type: none">• Usuário: quer consultar as reservas já feitas.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none">• O usuário precisa estar logado no sistema.
Cenário de Sucesso Principal	<ol style="list-style-type: none">1. O usuário acessa a funcionalidade de "Minhas Reservas".2. O sistema exibe as reservas do usuário com detalhes como data, horário e local reservado.
Extensões	<ul style="list-style-type: none">• Se o sistema não encontrar nenhuma reserva associada ao usuário, uma mensagem será exibida indicando que o usuário não possui reservas no momento.• Em caso de falha na recuperação dos dados das reservas, o sistema exibe uma mensagem de erro solicitando que o usuário tente novamente mais tarde.

Tabela 4 – Visualizar Minhas Reservas

Caso de Uso:	Edição de Perfil de Usuário
Objetivos	Permitir ao usuário administrador editar o perfil de um usuário (ex.: alterar o status para administrador).
Ator Primário	Administrador
Interessados	<ul style="list-style-type: none">• Administrador: quer editar o perfil de um usuário para atribuir ou remover permissões de administrador.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none">• O administrador precisa estar logado no sistema.
Cenário de Sucesso Principal	<ol style="list-style-type: none">1. O administrador acessa a lista de usuários.2. O administrador seleciona o usuário para edição.3. O administrador altera as informações do perfil, como a atribuição de permissões de administrador.4. O sistema salva as alterações.
Extensões	<ul style="list-style-type: none">• Se o administrador tentar editar o perfil de um usuário inexistente ou que já foi removido, o sistema exibe uma mensagem de erro informando que o usuário não foi encontrado.

Tabela 5 – Edição de Perfil de Usuário

Caso de Uso:	Incluir Observação em Reserva
Objetivos	Permitir ao administrador incluir uma observação ao realizar uma reserva (ex.: nome e documento de um terceiro que utilizará o local).
Ator Primário	Administrador
Interessados	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador: quer adicionar uma observação para garantir que a responsabilidade por uma reserva seja atribuída a um terceiro quando necessário.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> • O administrador precisa estar logado no sistema.
Cenário de Sucesso Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O administrador acessa a funcionalidade de reserva. 2. O administrador insere uma observação na reserva, contendo o nome e documento do terceiro. 3. O sistema salva a reserva com a observação inserida.
Extensões	<ul style="list-style-type: none"> • Se o campo de observação for deixado em branco, o sistema exibe uma mensagem solicitando que o administrador preencha as informações necessárias antes de concluir a reserva.

Tabela 6 – Incluir Observação em Reserva

Caso de Uso:	Login
Objetivos	Permitir ao usuário realizar login no sistema usando o e-mail institucional.
Ator Primário	Usuário (integrantes vinculados à universidade).
Interessados	<ul style="list-style-type: none"> • Usuário: deseja realizar login no sistema para acessar as funcionalidades de reserva de quadra.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> • O usuário precisa ter um e-mail institucional da universidade. • O login é realizado através da conta Google associada ao e-mail institucional.
Cenário de Sucesso Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário acessa o sistema web. 2. O usuário seleciona a opção de login com Google. 3. O usuário insere as credenciais de seu e-mail institucional. 4. O sistema autentica o usuário e redireciona para a tela principal.
Extensões	<ul style="list-style-type: none"> • Caso o e-mail não seja institucional, o sistema exibe uma mensagem de erro informando que apenas e-mails institucionais são aceitos.

Tabela 7 – Login de Integração com o Google

Caso de Uso:	Reserva de Quadra
Objetivos	Permitir ao usuário realizar a reserva de um horário na quadra.
Ator Primário	Usuário (integrantes vinculados à universidade).
Interessados	<ul style="list-style-type: none">• Usuário: deseja reservar um horário na quadra de forma rápida e fácil.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none">• O usuário precisa estar logado no sistema.
Cenário de Sucesso Principal	<ol style="list-style-type: none">1. O usuário acessa a funcionalidade de reserva de quadra.2. O usuário seleciona a data e o horário desejado.3. O usuário confirma a reserva.4. O sistema registra a reserva no banco de dados.5. O usuário recebe a confirmação da reserva.
Extensões	<ul style="list-style-type: none">• Se o horário escolhido já estiver reservado, o sistema exibe uma mensagem de erro informando que o horário não está disponível.

Tabela 8 – Reserva de Quadra

3.6 Banco de dados

O sistema utiliza o banco de dados SQLite para armazenar e gerenciar todas as informações necessárias ao funcionamento da aplicação. A estrutura do banco foi projetada de forma simples, contendo apenas os dados essenciais para garantir o correto uso do sistema. As tabelas estão organizadas para armazenar informações sobre usuários, locais e reservas, formando a base de dados que permite o controle de acessos e agendamentos, de acordo com a Figura 2.

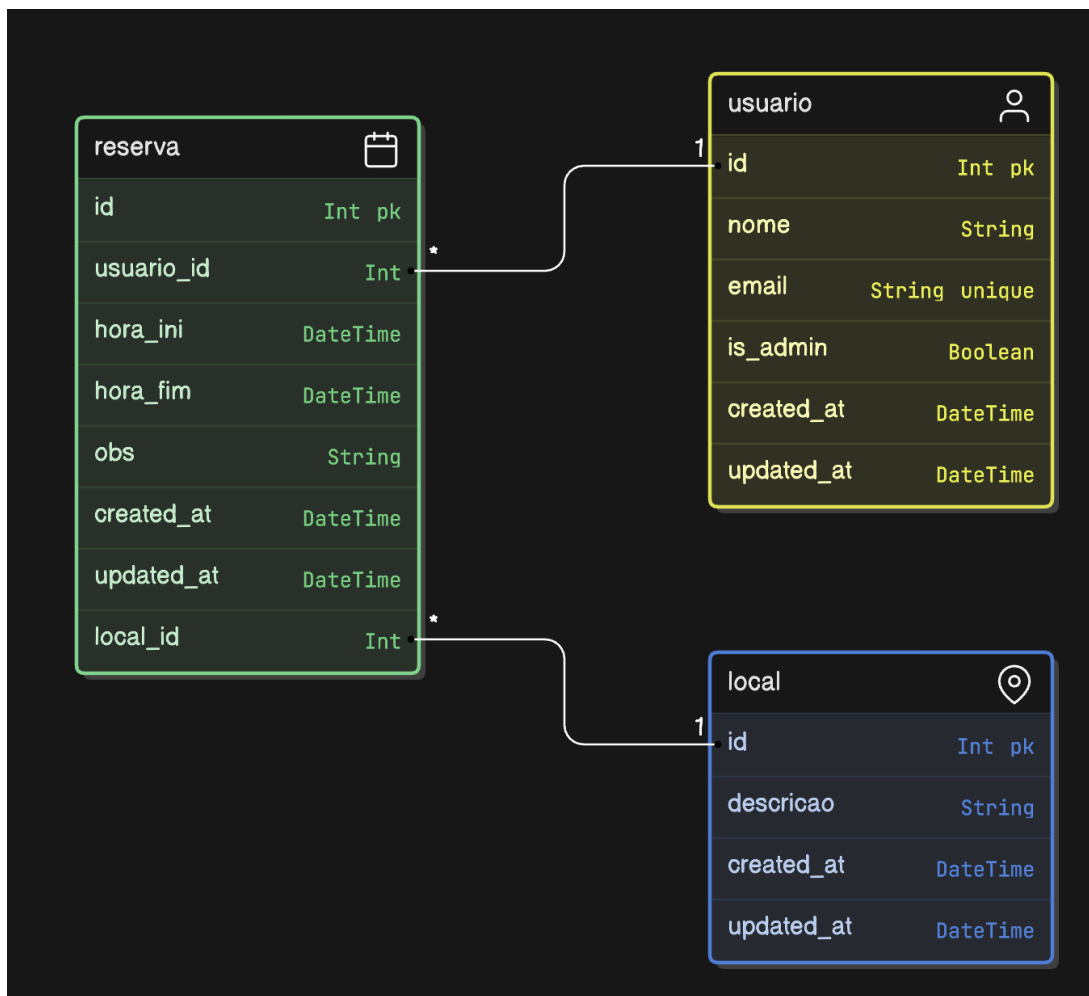


Figura 2 – Diagrama entidade-relacionamento.

A Tabela Reserva 9 armazena todas as reservas feitas no sistema, conectando os usuários aos locais reservados. O campo “id” é usado para identificar cada reserva de maneira única. As colunas “hora_ini” e “hora_fim” registram o horário de início e término da reserva, permitindo o controle dos horários de uso dos espaços. O campo “usuario_id” faz referência ao usuário que realizou a reserva, enquanto o “local_id” indica o local reservado, estabelecendo a ligação entre essas duas entidades. Os campos “created_at” e “updated_at” são utilizados para registrar o momento da criação da reserva e de sua última atualização. Essa Tabela é crucial para o funcionamento do sistema de reservas, permitindo a gestão eficiente dos espaços e dos horários de uso.

Atributo	Domínio	Descrição
<i>id</i>	Numérico	Valores inteiros, chave primária
<i>hora_ini</i>	DateTime	Hora de início da reserva
<i>hora_fim</i>	DateTime	Hora de término da reserva
<i>obs</i>	Texto	Observação
<i>usuario_id</i>	Numérico	Chave estrangeira referenciando o id do usuário
<i>local_id</i>	Numérico	Chave estrangeira referenciando o id do local
<i>created_at</i>	DateTime	Data de criação do registro
<i>updated_at</i>	DateTime	Data de última modificação

Tabela 9 – Entidade Reserva.

A Tabela Usuário 10 armazena informações sobre as pessoas que utilizam o sistema, sejam elas administradoras ou usuários comuns. Cada usuário possui um identificador único (*id*), que garante a identificação individual dentro do sistema. O campo “nome” armazena o nome completo do usuário, enquanto o campo “email” é utilizado tanto para autenticação quanto para comunicação, sendo um valor único para cada pessoa. O campo “is_admin” indica se o usuário possui permissões administrativas, possibilitando o acesso a funcionalidades extras, como o gerenciamento de reservas ou de outros usuários. Os campos “created_at” e “updated_at” são usados para registrar a data de criação e a última atualização do registro, permitindo o rastreamento de mudanças temporal. Essa Tabela é essencial para gerenciar o acesso ao sistema e garantir que os dados dos usuários sejam organizados e acessíveis de forma eficiente.

Atributo	Domínio	Descrição
<i>id</i>	Numérico	Valores inteiros, chave primária
<i>nome</i>	Texto	Nome completo do usuário
<i>email</i>	Texto	Email único do usuário
<i>is_admin</i>	Booleano	Indica se o usuário tem permissões de administrador
<i>created_at</i>	DateTime	Data de criação do registro
<i>updated_at</i>	DateTime	Data de última modificação

Tabela 10 – Entidade Usuário.

A Tabela Local 11 é responsável por armazenar todas as informações sobre os locais disponíveis para reserva no sistema. Cada local é identificado de maneira única pelo seu *id*, que serve para diferenciar os diversos espaços cadastrados. O campo “*descricao*” contém detalhes sobre o local, como o tipo de espaço ou sua finalidade, ajudando os usuários a escolher o ambiente mais adequado às suas necessidades. Os campos “*created_at*” e “*updated_at*” são usados para monitorar quando o local foi adicionado ao sistema e quando suas informações foram modificadas pela última vez. Com isso, a Tabela Local desempenha um papel fundamental no controle de quais espaços estão disponíveis para reserva e garante que as informações sobre eles sejam atualizadas de maneira adequada.

Atributo	Domínio	Descrição
<i>id</i>	Numérico	Valores inteiros, chave primária
<i>descricao</i>	Texto	Descrição do local
<i>created_at</i>	DateTime	Data de criação do registro
<i>updated_at</i>	DateTime	Data de última modificação

Tabela 11 – Entidade Local.

O sistema de reservas utiliza uma combinação entre o SQLite e o Prisma ORM para gerenciar as informações de usuários, locais e reservas de forma eficiente e organizada. Na figura 3 mostra o arquivo ‘schema.prisma’, a estrutura dos dados é definida com modelos para cada entidade do sistema. O modelo de “Usuario” armazena informações essenciais, como o id, nome, email e status de administrador. Já o modelo de “Local” registra a descrição dos espaços disponíveis para reserva, como quadras ou salas. O modelo “Reserva” conecta as informações de usuários e locais, registrando os horários de início e fim de cada reserva, garantindo o controle completo sobre a ocupação dos espaços.

```
schema.prisma
sys > ServerReserva > prisma > schema.prisma > Usuario
You, há 5 meses | 1 author (You) | Generate | Generate
1 generator client {
2   provider = "prisma-client-js"
3 }
You, há 10 meses | 1 author (You)
4 datasource db {
5   provider = "sqlite"
6   url       = env("DATABASE_URL")
7 }
You, há 10 meses | 1 author (You)
8 model Usuario {
9   id          Int          @id @default(autoincrement())
10  nome        String
11  email       String       @unique
12  is_admin    Boolean
13  created_at  DateTime     @default(now())
14  updated_at  DateTime
15  reserva     Reserva[]
16  @@map("usuario")
17 }
You, há 10 meses | 1 author (You)
18 model Local {
19   id          Int          @id @default(autoincrement())
20  descricao   String
21  created_at  DateTime     @default(now())
22  updated_at  DateTime
23  reserva     Reserva[]
24  @@map("local")
25 }
You, há 5 meses | 1 author (You)
26 model Reserva {
27   id          Int          @id @default(autoincrement())
28  hora_ini    DateTime
29  hora_fim    DateTime
30  usuario_id  Int
31  local_id    Int
32  created_at  DateTime     @default(now())
33  updated_at  DateTime
34  user        Usuario @relation(fields: [usuario_id], references: [id])
35  location    Local    @relation(fields: [local_id], references: [id], onDelete: Cascade)
36  @@map("reserva")
37 }
38
```

Figura 3 – Codificação do banco de dados.

4 Resultados

Essa seção tem como objetivo apresentar os resultados obtidos ao longo do projeto, avaliando se os objetivos e requisitos definidos inicialmente foram atendidos. É fundamental demonstrar de forma clara e objetiva como o sistema desenvolvido buscou resolver o problema proposto e quais benefícios ele trouxe para os usuários ou a organização-alvo.

4.1 Deploy do sistema

Para realizar a publicação do sistema na web e testá-lo em diferentes dispositivos, foi utilizada uma ferramenta chamada Ngrok¹ que possui algumas funcionalidades de forma gratuita para ambientes de testes, e planos pagos para ambientes de produção.

Algumas de suas funcionalidades são um Gateway de API completo, Kubernetes Ingress, proteção DDoS, firewall, balanceamento de carga global como serviço além de suportar a entrega de aplicativos baseados em HTTP, TLS ou TCP. Em seu plano gratuito, foi possível configurá-lo para realizar o deploy do sistema, não sendo necessário registrar um domínio, uma vez que ele é gerado de forma dinâmica e aleatória pela própria plataforma, com opção de manter o domínio aleatório fixo. No plano que requer um pagamento mensal, pode-se utilizar qualquer domínio previamente registrado de maneira fixa.

Através de seu website, é possível realizar algumas configurações, e principalmente realizar o monitoramento do funcionamento da aplicação por uma dashboard, como:

- **Monitoramento de requisições HTTP em tempo real:** Veja detalhes de todas as requisições e respostas da sua aplicação.
- **Inspeção do conteúdo das requisições/respostas:** Visualize payloads², cabeçalhos e status de requisições.
- **Repetição de requisições:** Reenvie requisições anteriores para testar novamente sem precisar refazer tudo.
- **Visualização de logs e status do túnel:** Acompanhe o status do túnel e logs em tempo real.
- **Autenticação e segurança:** Adicione autenticação para proteger a URL pública gerada.

¹ <<https://ngrok.com>>

² Refere-se aos dados que são enviados em uma requisição ou resposta HTTP. Representa o conteúdo principal da comunicação, que pode ser transmitido no corpo da requisição ou resposta, excluindo os cabeçalhos e metadados.

- **Monitoramento de tráfego e relatórios:** Visualizar estatísticas detalhadas sobre o uso da sua aplicação.
- **Teste de Webhooks³:** Monitore e teste integrações com webhooks diretamente pelo painel.

4.1.1 Instalação e configuração do Ngrok

Foi utilizado um computador com sistema operacional macOS Sequoia 15.0 com 8Gb de memória RAM, 256Gb de SSD e processador M1. O passo a passo pode ser conferido abaixo:

1. Acesse o site oficial do [Ngrok](#) e crie uma conta gratuita.
2. Baixe a versão compatível com o sistema operacional.
3. Abra um terminal, navegue até a pasta onde o arquivo foi baixado e descompacte-o com o seguinte comando:

```
unzip/path/to/ngrok.zip
```

4. Mova o binário para um local acessível:

```
sudo mv ngrok /usr/local/bin
```

5. No terminal, autentique sua conta do Ngrok com o token fornecido no painel da sua conta:

```
ngrok authtoken <seu_token>
```

6. Execute a aplicação, abra um novo terminal e use o Ngrok para criar um túnel público para sua aplicação local, passando uma porta como parâmetro:

```
ngrok http numero_da_porta
```

³ É uma maneira de permitir que sistemas externos se comuniquem automaticamente com a sua aplicação em tempo real. Em vez de você precisar fazer requisições repetidas a um servidor para verificar atualizações ou novos dados, permite que o servidor envie automaticamente uma notificação ou evento diretamente para sua aplicação quando algo relevante acontece

Após executar todos esses passos, o terminal irá informar alguns parâmetros importantes, como o status de funcionamento, a sua conta e versão, a região geográfica de hospedagem, a porta onde a aplicação está sendo executada e o mais importante, o link dinâmico e aleatório gerado para acessar a aplicação na web.

Este procedimento documenta o processo de deploy do projeto utilizando o Ngrok em um sistema operacional macOS, demonstrando como essa ferramenta facilita o acesso externo à aplicação durante o desenvolvimento. Esse método é extremamente útil para testes e apresentações sem necessidade de registrar um domínio e hospedagem permanente.

4.2 Apresentação dos resultados

O sistema de alocação de recursos da quadra poliesportiva do ICEA foi desenvolvido para simplificar o processo de reserva de horários, oferecendo uma experiência prática e eficiente tanto para os usuários comuns quanto para os administradores. Através da integração com o Google e uma interface minimalista, o sistema garante uma navegação intuitiva e segura. A seguir, serão detalhadas as principais funcionalidades do sistema, utilizando as imagens fornecidas como base para a análise.

Segundo a Figura 4, o processo de login é realizado por meio da integração com o Google, utilizando o e-mail institucional da universidade. Isso assegura que apenas membros da instituição possam acessar o sistema e realizar reservas. O uso da plataforma Google oferece segurança e praticidade, já que elimina a necessidade de criar contas novas ou senhas adicionais, permitindo que o usuário entre com suas credenciais existentes.



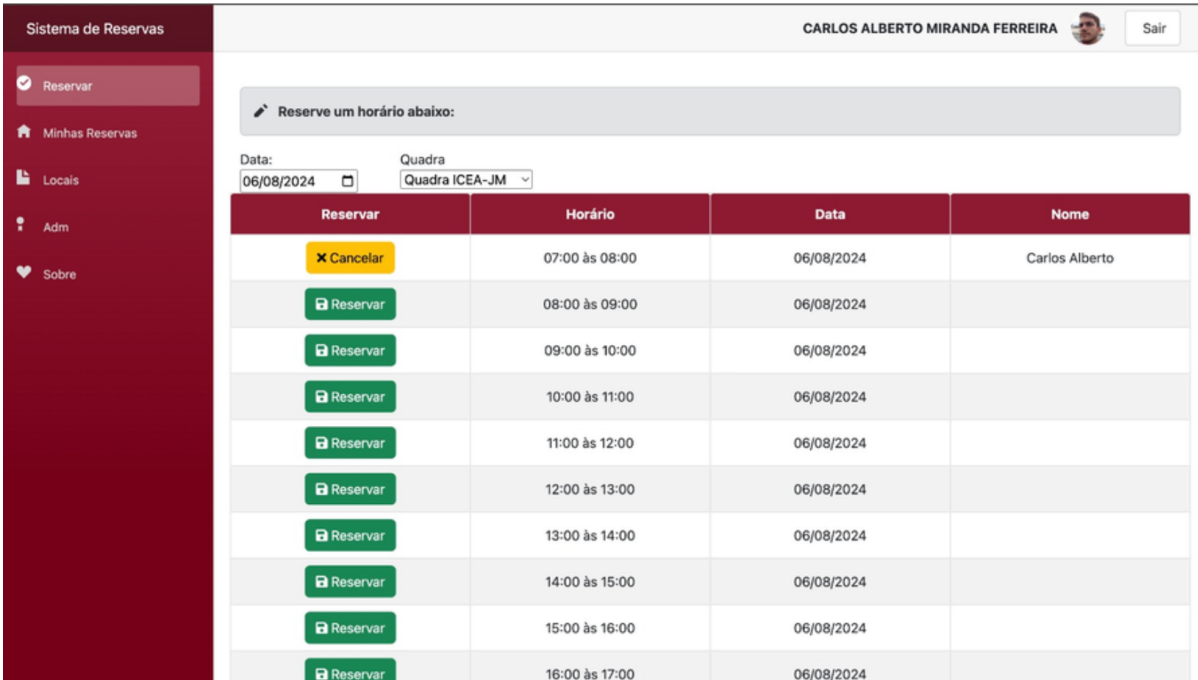
Figura 4 – Integração de login com o Google.

Conforme a Figura 5, após o login, o usuário é solicitado a autorizar o sistema a acessar certas informações da conta Google. Essa etapa é crucial para garantir que o sistema funcione corretamente, enquanto mantém o controle sobre quais dados serão acessados. Essa medida também reforça a confiança do usuário no sistema, já que ele pode visualizar os serviços aos quais o sistema terá acesso.



Figura 5 – Autenticação e autorizações de acesso à dados.

A Figura 6 demonstra a interface principal de reservas, onde os horários disponíveis para a quadra são exibidos de maneira organizada, permitindo ao usuário selecionar a data e o horário desejado. A interface é clara e objetiva, com botões bem visíveis para reservar ou cancelar reservas. Nesta tela, o usuário pode ver os horários livres e já ocupados, e, caso tenha feito uma reserva, pode facilmente cancelá-la clicando no botão apropriado.

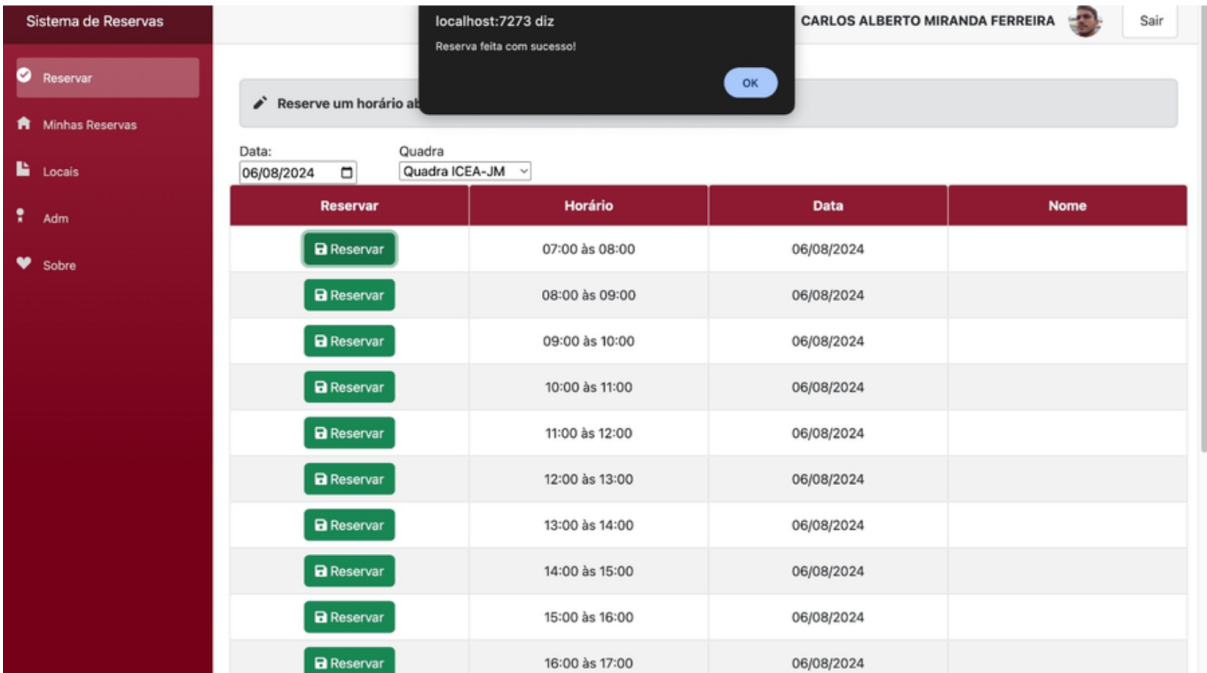


The screenshot displays the 'Sistema de Reservas' interface. On the left is a dark red sidebar with navigation options: 'Reservar' (checked), 'Minhas Reservas', 'Locais', 'Adm', and 'Sobre'. The main content area has a header with the user's name 'CARLOS ALBERTO MIRANDA FERREIRA' and a 'Sair' button. Below the header is a search bar 'Reserve um horário abaixo:' followed by input fields for 'Data:' (06/08/2024) and 'Quadra' (Quadra ICEA-JM). The main part of the interface is a table with columns: 'Reservar', 'Horário', 'Data', and 'Nome'. The first row shows a reservation for 'Carlos Alberto' on '06/08/2024' from '07:00 às 08:00', with a yellow 'Cancelar' button. The remaining rows show available time slots from '08:00 às 09:00' to '16:00 às 17:00', each with a green 'Reservar' button.

Reservar	Horário	Data	Nome
✕ Cancelar	07:00 às 08:00	06/08/2024	Carlos Alberto
📅 Reservar	08:00 às 09:00	06/08/2024	
📅 Reservar	09:00 às 10:00	06/08/2024	
📅 Reservar	10:00 às 11:00	06/08/2024	
📅 Reservar	11:00 às 12:00	06/08/2024	
📅 Reservar	12:00 às 13:00	06/08/2024	
📅 Reservar	13:00 às 14:00	06/08/2024	
📅 Reservar	14:00 às 15:00	06/08/2024	
📅 Reservar	15:00 às 16:00	06/08/2024	
📅 Reservar	16:00 às 17:00	06/08/2024	

Figura 6 – Gerenciamento das reservas do usuário comum.

O sistema também oferece a função de observação de reservas, especialmente útil para administradores, garantindo que as alocações sejam devidamente atribuídas. Conforme apresentado na Figura 7, ao confirmar a reserva, o sistema exibe uma notificação informando que a ação foi concluída com sucesso. Esse tipo de feedback visual imediato é essencial para garantir que o usuário saiba que sua ação foi processada corretamente, proporcionando uma experiência tranquila e sem confusões. E caso ocorra algum problema no processamento, uma mensagem de erro alertará o usuário, solicitando que a página seja recarregada.



The screenshot displays a web application interface for a reservation system. On the left is a dark red sidebar with navigation options: 'Reservar', 'Minhas Reservas', 'Locais', 'Adm', and 'Sobre'. The main content area features a top navigation bar with the user's name 'CARLOS ALBERTO MIRANDA FERREIRA' and a 'Sair' button. A dark notification box in the center reads 'localhost:7273 diz Reserva feita com sucesso!' with an 'OK' button. Below this, there is a search bar 'Reserve um horário at...' and filters for 'Data: 06/08/2024' and 'Quadra: Quadra ICEA-JM'. A table lists available time slots with 'Reservar' buttons for each.

Reservar	Horário	Data	Nome
Reservar	07:00 às 08:00	06/08/2024	
Reservar	08:00 às 09:00	06/08/2024	
Reservar	09:00 às 10:00	06/08/2024	
Reservar	10:00 às 11:00	06/08/2024	
Reservar	11:00 às 12:00	06/08/2024	
Reservar	12:00 às 13:00	06/08/2024	
Reservar	13:00 às 14:00	06/08/2024	
Reservar	14:00 às 15:00	06/08/2024	
Reservar	15:00 às 16:00	06/08/2024	
Reservar	16:00 às 17:00	06/08/2024	

Figura 7 – Mensagem de confirmação da reserva.

A área destinada ao administrador no sistema de alocação de recursos da quadra poliesportiva do ICEA é projetada para garantir um controle eficiente e seguro das reservas e permissões dos usuários. As funcionalidades exclusivas para administradores permitem gerenciar o acesso de outros usuários, controlar as reservas e monitorar a utilização dos recursos de maneira transparente e organizada. A seguir, são apresentadas as principais ferramentas disponíveis para os administradores no sistema.

Segundo a Figura 8, o administrador tem acesso à tela de “Gerenciamento de usuário administrador”, onde é possível remover a permissão de administrador de um usuário já com essas credenciais. Isso oferece flexibilidade e controle ao administrador, garantindo que apenas pessoas autorizadas tenham acesso a funções críticas do sistema. A interface é simples e objetiva, com a opção de selecionar o usuário e remover sua função administrativa com um clique.



Figura 8 – Remoção dos privilégios de administrador.

Conforme a Figura 9, a mesma tela de gerenciamento permite também adicionar novos administradores. Aqui, o administrador seleciona um usuário que não possua a função e pode conceder a permissão de administrador. Novamente, a simplicidade da interface facilita o processo de gestão, proporcionando agilidade no controle de quem pode ou não ter acesso a essas funções.

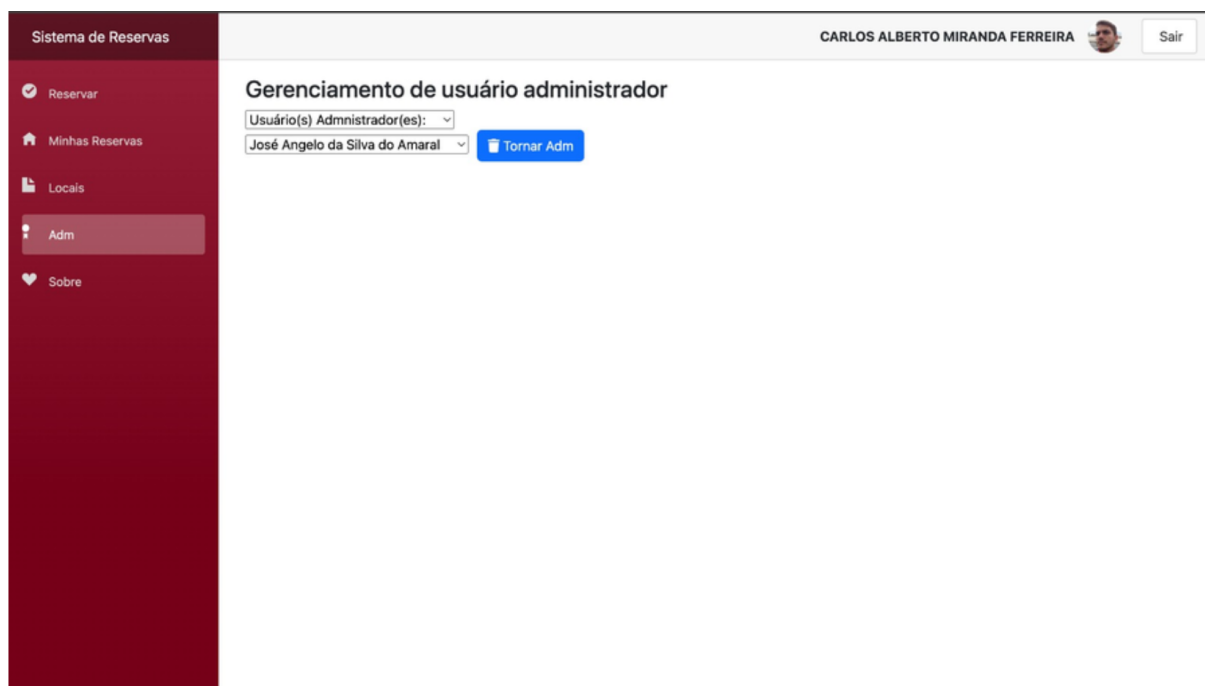
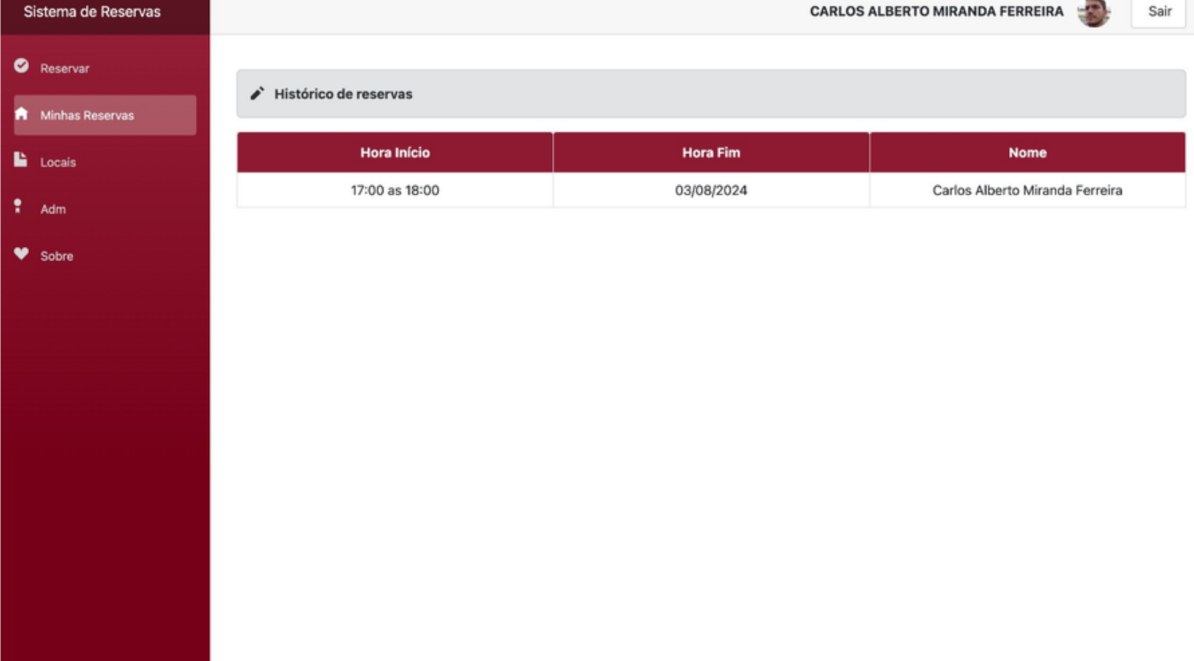


Figura 9 – Adição dos privilégios de administrador.

A Figura 10 mostra, através de uma tabela, todas as reservas realizadas pelo usuário logado, possibilitando monitorar o seu histórico de reservas. O administrador pode visualizar os horários de início e término das reservas de todos os usuários, assim como o nome do responsável pela reserva. Essa função adiciona um nível de responsabilidade e transparência ao processo de reservas.

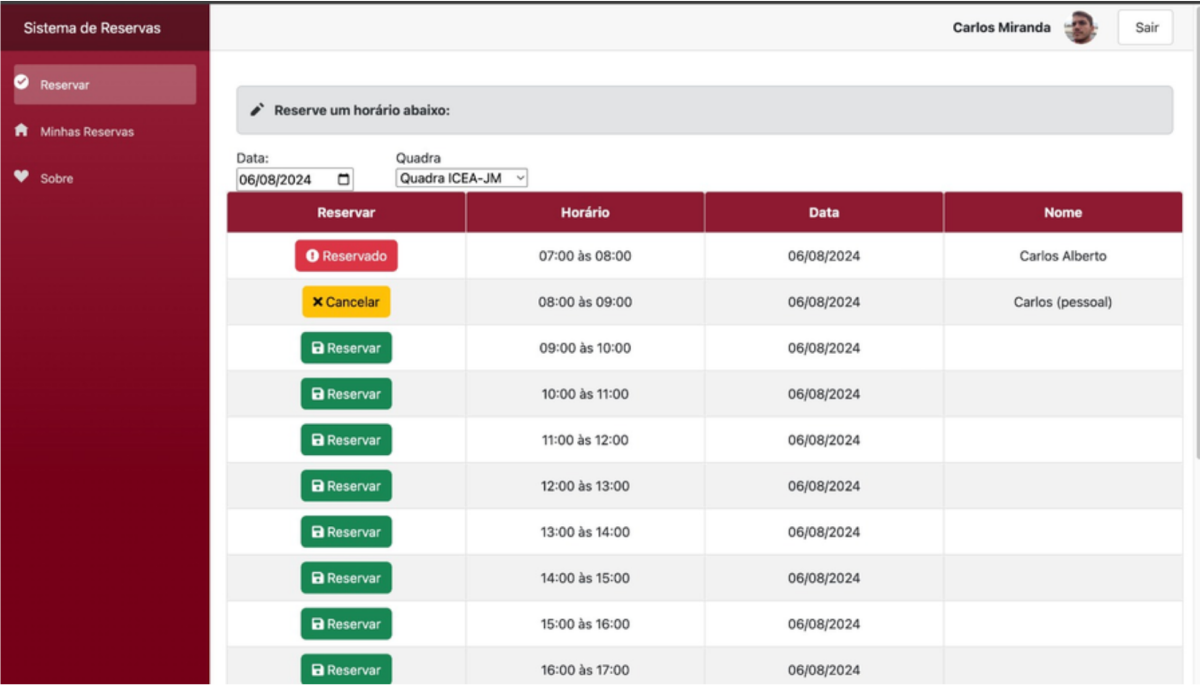


The screenshot displays the 'Sistema de Reservas' interface. On the left is a dark red sidebar with navigation options: 'Reservar', 'Minhas Reservas', 'Locais', 'Adm', and 'Sobre'. The top right of the page shows the user's name 'CARLOS ALBERTO MIRANDA FERREIRA' and a 'Sair' button. The main content area is titled 'Histórico de reservas' and contains a table with the following data:


Hora Início	Hora Fim	Nome
17:00 as 18:00	03/08/2024	Carlos Alberto Miranda Ferreira

Figura 10 – Visualização do histórico de reservas do usuário logado.

Conforme a Figura 11, a tela de reservas apresenta a possibilidade de o administrador realizar e visualizar reservas em nome de outros usuários. Nesta tela, vemos a indicação de reservas realizadas por diferentes usuários, incluindo a possibilidade de cancelar reservas ou realizar novas, independentemente de quem fez a reserva inicial. Isso garante que o administrador tenha controle total sobre a alocação dos recursos, podendo intervir quando necessário para ajustar ou reorganizar as reservas feitas no sistema.



Sistema de Reservas

Carlos Miranda  Sair

Reserve um horário abaixo:

Data: 06/08/2024 Quadra: Quadra ICEA-JM











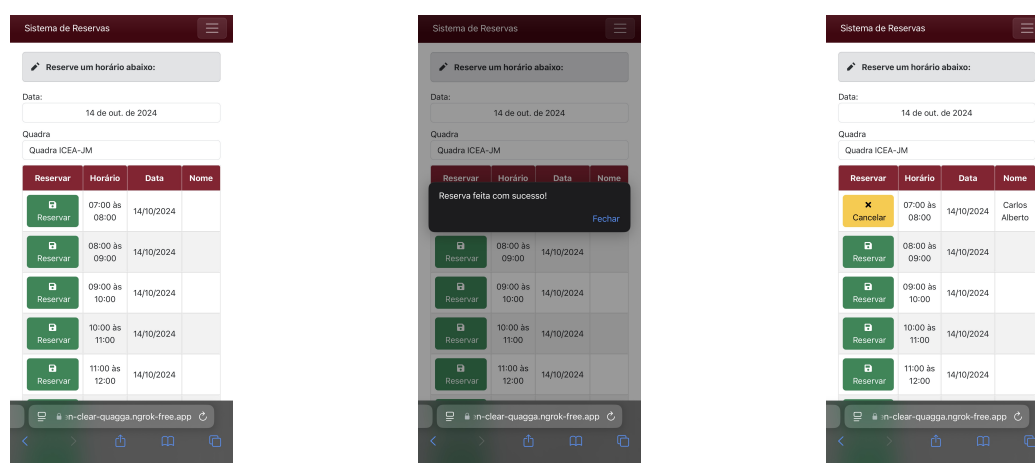
Reservar	Horário	Data	Nome
 Reservado	07:00 às 08:00	06/08/2024	Carlos Alberto
 Cancelar	08:00 às 09:00	06/08/2024	Carlos (pessoal)
 Reservar	09:00 às 10:00	06/08/2024	
 Reservar	10:00 às 11:00	06/08/2024	
 Reservar	11:00 às 12:00	06/08/2024	
 Reservar	12:00 às 13:00	06/08/2024	
 Reservar	13:00 às 14:00	06/08/2024	
 Reservar	14:00 às 15:00	06/08/2024	
 Reservar	15:00 às 16:00	06/08/2024	
 Reservar	16:00 às 17:00	06/08/2024	

Figura 11 – Gerenciamento de reservas do usuário administrador.

4.2.1 Responsividade

A responsividade em uma aplicação web é fundamental, especialmente quando o uso em dispositivos móveis possa ser predominante. Garantir que o layout se ajuste de forma eficiente a diferentes tamanhos de tela, como em smartphones, é crucial para proporcionar uma experiência de usuário fluida e acessível. Uma interface responsiva permite que os usuários naveguem e utilizem as funcionalidades da aplicação de maneira intuitiva, sem comprometer a usabilidade ou desempenho. Além disso, o PWA combina o melhor da web e de aplicativos nativos, permitindo que a aplicação seja acessada rapidamente, independentemente da plataforma, com uma performance otimizada, mesmo em redes mais lentas. Dessa forma, a responsividade não apenas melhora a experiência do usuário, mas também maximiza o alcance e a acessibilidade da aplicação, como representado na Figura 12 e na Figura 13

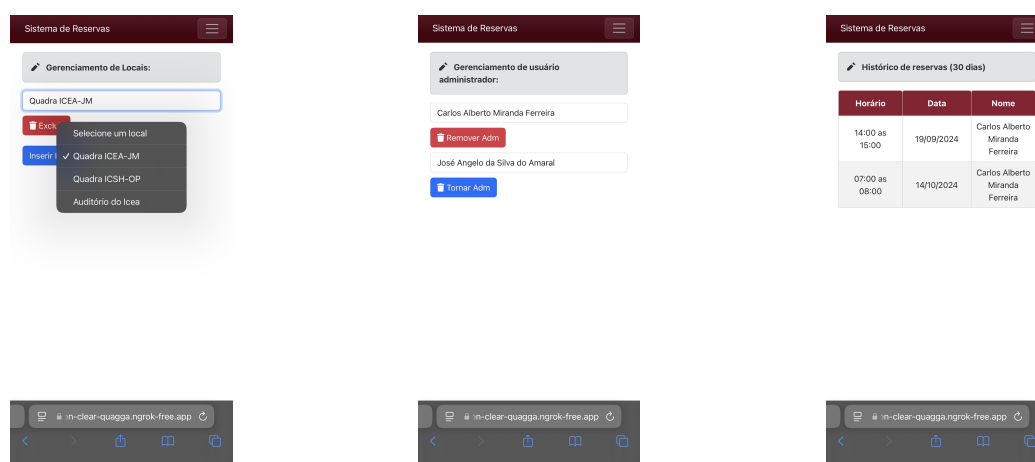


(a) Quadro de Reservas.

(b) Notificação.

(c) Confirmação da Reserva.

Figura 12 – Confirmação de uma nova reserva utilizando dispositivo mobile.



(a) Tela de Locais.

(b) Gestão de Adm's.

(c) Histórico de Reservas.

Figura 13 – Demais telas da aplicação em um dispositivo móvel.

4.3 Testes Realizados

Buscando aprimorar ainda mais o sistema, foi realizado um teste de de inspeção de percurso cognitivo por dez duplas de alunos do ICEA, devidamente matriculados na disciplina eletiva Avaliação de Sistemas Interativos. O teste consiste uma técnica de avaliação utilizada em design de interfaces e sistemas para identificar possíveis problemas de usabilidade com base na forma como usuários interagem com o sistema para atingir seus objetivos. O teste de inspeção de percurso é centrado no usuário básico, ou seja, alguém que tenha pouca experiência com o sistema e tecnologias, com o foco em compreender como esse usuário pode explorar a interface e realizar suas tarefas. Seu principal objetivo é antecipar dificuldades e melhorar a usabilidade com foco em como o usuário toma decisões ao interagir com o sistema. Uma das avaliações está representada na Figura 14.

Planilha de Percurso Cognitivo		
Sistema/Site: Sistema de Reserva - https://raven-clear-quagga.ngrok-free.app/		
Avaliadores: Dupla 05		
Ambiente / Browser: Google Chrome versão 126.0.6478.183 64 bits, Windows 10 Pro, Intel(R) Core(TM) i5-10300H CPU @ 2.50 GHz, 16G de RAM, SO 64 bits. Análise realizada: 03/09 às 21:00h.		
Tarefa:	Reservar quadra.	
Ação:	Realizar login no sistema.	
O usuário tentaria atingir o efeito correto?	Sim. O usuário já possui costume de fazer login em outras aplicações utilizadas no cotidiano.	
O usuário perceberia que a ação correta está disponível?	Sim. O sistema possui aviso caso as credenciais de login como e-mail e senha estão inválidas.	
O usuário conseguiria associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?	Sim. A ação de login produz o efeito correto de entrar no sistema.	
Se a ação correta for realizada, o usuário perceberia que está progredindo para concluir a tarefa?	Sim. Após a ação ser concluída corretamente, o sistema troca a tela de login pela tela principal.	
Tarefa:	Reservar quadra.	
Ação:	Selecionar a data da reserva.	
O usuário tentaria atingir o efeito correto?	Sim. O usuário clicaria no calendário para alterar a data da reserva.	
O usuário perceberia que a ação correta está disponível?	Não. Não possui um indicativo para abrir as datas, porém deixa apenas reservar datas no dia atual e futuras.	
O usuário conseguiria associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?	Sim. Ao selecionar a data é possível reservar a quadra naquele dia.	
Se a ação correta for realizada, o usuário perceberia que está progredindo para concluir a tarefa?	Sim. A data do campo altera para a data selecionada.	
Tarefa:	Reservar quadra.	
Ação:	Selecionar o ambiente que deseja reservar.	
O usuário tentaria atingir o efeito correto?	Sim. O usuário tentaria clicar na quadra para alterar o ambiente.	
O usuário perceberia que a ação correta está disponível?	Não. Não possui um indicativo de lista para abrir as listas de ambientes.	
O usuário conseguiria associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?	Sim. Ao selecionar o ambiente é possível reservar ele.	
Se a ação correta for realizada, o usuário perceberia que está progredindo para concluir a tarefa?	Sim. O campo de ambiente altera para o selecionado.	
Tarefa:	Reservar quadra.	
Ação:	Clicar em reservar quadra.	
O usuário tentaria atingir o efeito correto?	Sim. A tabela na parte inferior possui um botão para realizar reservar no horário desejado.	
O usuário perceberia que a ação correta está disponível?	Sim. O botão de reserva é verde e possui um texto indicando que a reserva está disponível.	
O usuário conseguiria associar a ação correta com o efeito que está tentando atingir?	Sim. Após reservar o sistema tem um alerta indicando que a quadra foi reservada.	
Se a ação correta for realizada, o usuário perceberia que está progredindo para concluir a tarefa?	Sim. O botão de reserva muda para cor amarela com o texto 'cancelar', indicando que está reservado.	

Figura 14 – Teste de de inspeção de percurso cognitivo.

Para verificar o funcionamento do sistema de alocação de recursos da quadra poliesportiva do ICEA, foram realizados testes em três dispositivos diferentes. O objetivo foi observar o desempenho da aplicação em diferentes tamanhos de tela e versões do sistema operacional Android. Os testes foram conduzidos em um Xiaomi Redmi Note 12 com tela de 6.21 polegadas e sistema Android 12.0, um Motorola Moto G7 com tela de 6.2 polegadas e sistema Android 10, um Samsung Galaxy S11 com tela de 5.8 polegadas e sistema Android 12.0 e um iPhone 13 Pro Max com tela de 6.68 polegadas e sistema iOS 18.

A escolha de três dispositivos com especificações variadas foi necessária para garantir que o layout da aplicação se adaptasse corretamente a diferentes tamanhos de tela e configurações de hardware. Os dispositivos apresentavam variações tanto no tamanho da tela quanto na memória RAM e processador, garantindo uma análise abrangente do desempenho da aplicação.

Durante os testes, funcionalidades principais, como login, realização de reservas, e cancelamento de reservas, foram executadas sem apresentar falhas. O sistema demonstrou capacidade de adaptação ao layout em todos os dispositivos, proporcionando uma experiência de usuário consistente. A interação com o banco de dados e o processamento das reservas ocorreram de forma eficiente, sem apresentar atrasos significativos ou erros durante a sincronização de dados.

Os testes comprovaram que o sistema de alocação de recursos pode operar de maneira eficiente em dispositivos com diferentes especificações, garantindo sua acessibilidade a uma ampla gama de usuários. A responsividade da aplicação foi um ponto forte, ajustando-se corretamente a telas maiores e menores, sem comprometer a experiência do usuário.

5 Conclusão e trabalhos futuros

O desenvolvimento do sistema web para alocação de recursos da quadra poliesportiva do ICEA pode trazer avanços significativos na gestão dos espaços esportivos da instituição. A implementação da aplicação é capaz de propor uma solução eficaz para otimizar o uso das quadras, facilitando o acesso dos usuários e promovendo uma organização mais eficiente dos horários e recursos disponíveis, além de garantir uma maior segurança ao indicar o responsável por utilizar o espaço em um determinado dia e horário. A integração com tecnologias modernas, como o Blazor e o SQLite, garantiu ser uma plataforma simples, segura e acessível, capaz de atender às necessidades dos alunos, servidores e comunidade local em geral.

Os testes realizados demonstram que o sistema é responsivo e pode ser utilizado em diversos dispositivos, o que reforça a usabilidade da ferramenta em diferentes contextos. Além disso, o login utilizando contas institucionais por meio do Google simplificou o acesso, eliminando a necessidade de cadastros manuais e assegurando a segurança dos dados dos usuários, sendo dados sensíveis ou não.

Embora o sistema tenha cumprido os objetivos propostos, o projeto abre possibilidades para melhorias futuras. Entre elas, destaca-se a possibilidade de ampliar as funcionalidades, como a implementação de uma *mensageria* para enviar as notificações automáticas para lembrar os usuários sobre suas reservas ou caso tenham sido alteradas por um administrador, sejam estas notificações enviadas por e-mail ou SMS, além da inclusão de mais opções de personalização para os administradores, como um bloqueio temporário de certo usuário. Pode-se também ser implementado um sistema de verificação de dois fatores, que de tempos em tempos, envia um código no e-mail cadastrado para manter o acesso ao sistema ainda mais seguro. O projeto tende a contribuir para a melhoria da gestão de recursos esportivos da instituição, promovendo um ambiente mais organizado e eficiente, e servirá como base para futuras inovações tecnológicas no contexto acadêmico.

Referências

- ALBUQUERQUE, E. G. Compressão de nuvens de pontos: transposição do algoritmo silhouette 3d da linguagem matlab para a linguagem c++. 2021. Acesso em: 11 set. 2024. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/30295/1/2021_EstevamGalvaoAlbuquerque_tcc.pdf>. Citado na página 14.
- ALMEIDA, A. C. de et al. Sportlife: Facilitando o intermédio entre você e a prática esportiva. *Anais da Feira de Iniciação Científica e Extensão (FICE) Campus Camboriú*, 2023. Citado na página 12.
- AVENI, A.; FARIA, L. C. Desafios e perspectivas da inteligência artificial na análise da concorrência do poder público. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 7, n. 14, p. e141035, 2024. Acesso em: 28 ago. 2024. Disponível em: <<http://revistajrg.com/index.php/jrg/article/download/1035/890>>. Citado na página 14.
- CAMPOS, M. P.; BIANCHI, I. S.; DAEHN, C. M. Estratégias para transformação digital em modelos de gestão para restaurantes universitários. *Caderno de Administração*, v. 31, n. 2, p. 66–84, 2023. Acesso em: 28 ago. 2024. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/7338/733876314005/733876314005.pdf>>. Citado na página 15.
- CAPISTRANO, E. d. O. et al. Lições aprendidas em projetos de extensão esportivos em uma instituição federal de ensino. *Revista de Gestão e Projetos*, v. 11, n. 1, p. 111–129, 2020. Acesso em: 28 ago. 2024. Disponível em: <<https://periodicos.uninove.br/gep/article/download/14542/8134>>. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 13.
- CARVALHO, K. S. Identificação e efeito dos dispositivos de tecnologia assistiva na participação esportiva do paratleta: comparação entre a intervenção da terapia ocupacional e o uso não orientado. 2022. Citado na página 12.
- CASTRO, C. G.; BARBOSA, L. S. d. O. A digitalização como ferramenta auxiliar na gestão escolar e no processo de ensino-aprendizagem de uma escola pública do interior do estado do Amazonas. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar*, v. 5, n. 4, p. e545101, 2024. Acesso em: 28 ago. 2024. Disponível em: <<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/download/5101/3521>>. Citado na página 15.
- CÂNDIDO, G. *Gestão de tecnologia, inovação e transformação digital*. Editora Senac São Paulo, 2024. Acesso em: 28 ago. 2024. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=A18GEQAAQBA9E>>. Citado na página 16.
- GOMES, J. F.; MOTA, A. d. A. R. O papel do farmacêutico na toxicologia desportiva. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar*, v. 4, n. 6, p. e463266, 2023. Acesso em: 28 ago. 2024. Disponível em: <<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/download/3266/2372>>. Citado na página 12.

- LIMA, G. M. D. Sga clubes (sistema de gerenciamento e automação de clubes). 2021. Acesso em: 28 ago. 2024. Disponível em: <<http://ric-cps.eastus2.cloudapp.azure.com/handle/123456789/6655>>. Citado na página 13.
- MOURA, T. E. S. de et al. Ética e psicologia do esporte e do exercício: Sua importância para uma prática esportiva saudável. *REDES-Revista Educacional da Sucesso*, v. 4, n. 2, p. 324–331, 2024. Citado na página 10.
- NETO, V. C. *Gestão de projetos e eventos esportivos: análise das práticas de gestão, planejamento e organização dos eventos esportivos*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2024. Citado na página 13.
- OLIVEIRA, J. S. S. *Digitalização de documentos arquivísticos frente ao decreto n o 10.278/2020 e a resolução conarq No 48/2021: percepções dos arquivistas da Universidade Federal da Bahia*. Universidade Federal da Bahia, 2022. Acesso em: 28 ago. 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/38249/1/TCC_Jeane%20Silva%20Oliveira_Vers%C3%A3o%20para%20Dep%C3%B3sito%20%281%29.pdf>. Citado na página 15.
- PEREIRA, B. D. S. et al. Projeto de educação esportiva no ensino médio: análise de atitudes na educação física escolar. *Revista Caminho Aberto: Revista de Extensão do IFSC*, v. 17, p. 1–27, 2023. Acesso em: 28 ago. 2024. Disponível em: <<https://ojs.ifsc.edu.br/index.php/caminhoaberto/article/download/3398/4665>>. Citado na página 10.
- SANTOS, F. S. D.; PEREIRA, G. M.; LUIZI, L. R. *Tecnologia RFID-implementação da tecnologia com foco em rastreabilidade*. [s.n.], 2021. Acesso em: 28 ago. 2024. Disponível em: <http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/9492/1/Logistica_2021_2_ANDRADE_David_Silvino_de_A_gestao_da_cadeia_de_abastecimento.pdf>. Citado na página 14.
- SARAIVA, L. B. et al. A realidade aumentada na prática de exercícios físicos. *DAT Journal*, v. 6, n. 4, p. 338–355, 2021. Acesso em: 28 ago. 2024. Disponível em: <<https://datjournal.emnuvens.com.br/dat/article/download/508/364>>. Citado na página 16.
- SILVA, J. V. P. da; TAVARES, G. H. Gestão de projetos esportivos em período de pandemia da covid-19. *MOTRICIDADES: Revista da Sociedade de Pesquisa Qualitativa em Motricidade Humana*, v. 7, n. 1, p. 4–19, 2023. Citado na página 14.
- SOUSA, R. K. C. d. et al. Digitalização dos serviços públicos, ambidestria e governança pública: evidências no hospital universitário federal do piauí. Universidade Federal da Paraíba, 2022. Citado na página 15.
- VASCONCELOS, B. K. *Smart campus: um estudo exploratório na UFPB—Campus V*. 2023. Trabalho de conclusão de curso. Acesso em: 28 ago. 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/29136/1/BrunoKevinVasconcelosBandeira_TCC.pdf>. Citado na página 16.