

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC DE HORTOLÂNDIA
Ensino Médio Integrado ao Técnico em Desenvolvimento de
Sistemas

Beatriz Freitas Damacena
Gabriel de Godoi Francisco
Julia Roberts Laurindo da Silva
Juliana Pitondo dos Reis
Mariana Macena de Magalhães

SpaceView

Hortolândia
2024

Beatriz Freitas Damacena
Gabriel de Godoi Francisco
Julia Roberts Laurindo da Silva
Juliana Pitondo dos Reis
Mariana Macena de Magalhães

SpaceView

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Técnico em
Ensino Médio Integrado ao Técnico
em Desenvolvimento de Sistemas
em 2024 da Etec de Hortolândia,
orientado pelo Prof. Priscila Batista
Martins como requisito parcial para
obtenção do título de técnico em
desenvolvimento de sistemas.

Hortolândia
2024

Lista de ilustrações

Figura 1 - Gráfico de relações entre as salas que responderam as perguntas sobre segurança e consumo de energia.....	20
Figura 2 – Gráfico de controle do desligamento de ventiladores e ar condicionado dentro das salas de aula.....	21
Figura 3 – Gráfico de controle de fechamento das portas dentro das salas de aula.....	21
Figura 4 – Gráfico de controle de dispositivos eletrônicos ligados fora do horário de aula.....	22
Figura 5 – Gráfico de alunos que acham que deveria existir um sistema para automatizar o monitoramento de gastos e segurança dos ambientes.....	22
Figura 6 – Gráfico de profissionais que percebem os dispositivos eletrônicos ligados antes do horário de almoço.....	23
Figura 7– Gráfico de profissionais que encontram salas com dispositivos eletrônicos ligados após às 15:40.....	24
Figura 8 – Gráfico de profissionais que acham que deveria existir um aplicativo para notificar a segurança das portas e consumo dos eletrônicos.....	24
Figura 9 - Modelo Entidade Relacionamento.....	26
Figura 10 - Diagrama Entidade Relacionamento.....	27
Figura 11 - Tela de Login.....	31
Figura 12 - Tela de Cadastro.....	32
Figura 13 - Tela Home.....	33
Figura 14 - Tela de Controle.....	34
Figura 15 – Tela de Perfil.....	35
Figura 16 – Página Inicial.....	36
Figura 17 – Página Sobre.....	36
Figura 18 - Página Vendas.....	37
Figura 19 - Página Contato.....	37

Lista de tabelas

Tabela 1 – Tabela Monitoramento.....	28
Tabela 2 - Tabela Pagamento.....	28
Tabela 3 - Tabela Usuário.....	29
Tabela 4 – Tabela Site.....	29
Tabela 5 – Tabela App.....	30
Tabela 6 - Tabela Gestão de Energia	30
Tabela 7 - Tabela Cadastro.....	30
Tabela 8 - Cronograma das atividades a serem desenvolvidas ao longo do período de execução do projeto.....	38
Tabela 9 - Tabela Análise de Custo.....	38

Sumário

INTRODUÇÃO	8
DESENVOLVIMENTO.....	9
SITUAÇÃO - PROBLEMA	9
JUSTIFICATIVA	10
HIPÓTESES	10
EMBASAMENTO BIBLIOGRÁFICO DO TEMA.....	10
Segurança nas Instituições de Ensino	11
Eficiência Energética	11
Monitoramento e Gestão de Consumo de Energia	12
Tecnologias de Monitoramento e Controle.....	13
Sustentabilidade e Responsabilidade socioambiental	14
Resultados e Benefícios Potenciais	16
Segurança Melhorada	16
Eficiência Energética e Redução de Custos.....	17
Conscientização e Educação ambiental.....	17
Desafios e Considerações Finais.....	17
OBJETIVOS E METAS	18
METODOLOGIA.....	18
Materiais:	18
Métodos:	19
• Instalação:	19
• Configuração.....	19
• Automação:.....	19
• Teste e Validação:	19
• Treinamento:.....	19
• Monitoramento e Manutenção.....	19
Pesquisa de Campo:.....	20
.....	20
Pesquisa de Campo com Profissionais:.....	23
PRINCIPAIS RESULTADOS	25
Descrição do Produto/Software:	25
Linguagem, Ferramentas e Componentes do Protótipo:	25
Características Técnicas:.....	25
Funcionalidades e Benefícios do Produto:	25
Banco de Dados:	25
Modelo de Entidade e Relacionamento – MER	26
Diagrama de Entidade e Relacionamento – DER.....	26
Dicionário de Dados:.....	27
Manual do Sistema:	31

Telas App:	31
Telas Site:	36
CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS AO LONGO DO PERÍODO DE EXECUÇÃO DO PROJETO	38
ANÁLISE DE CUSTO do software APP/WebSite	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	41

RESUMO

O projeto SpaceView propõe o desenvolvimento de uma aplicação para monitoramento e controle de segurança e consumo de energia, voltada para instituições de ensino e outros ambientes que requerem uma gestão de acesso e recursos. A aplicação será acessível via dispositivos móveis e plataformas web, com funcionalidades avançadas que permitirão o monitoramento de portas e eletrônicos. Com isso, o sistema visa reforçar a segurança, restringindo acessos fora do horário permitido, e reduzir o consumo desnecessário de energia ao monitorar e controlar o uso de dispositivos eletrônicos.

Ao utilizar sensores de presença e de abertura e fechamento de portas, o SpaceView é capaz de identificar automaticamente atividades fora dos horários regulares, acionando notificações em tempo real para permitir uma rápida resposta a incidentes de segurança. Paralelamente, o controle de aparelhos eletrônicos proporciona uma economia significativa de energia, especialmente em ambientes onde o uso dos equipamentos nem sempre é monitorado, como em instituições de ensino, centros de pesquisa e escritórios.

A integração da tecnologia de monitoramento com um sistema centralizado e de fácil acesso permite ao SpaceView oferecer uma solução abrangente e escalável, que atende a uma demanda crescente por segurança, eficiência e sustentabilidade. Ao final, o projeto visa proporcionar um ambiente mais seguro e consciente no uso de recursos, beneficiando diretamente estudantes, profissionais e colaboradores nos mais diversos setores.

PALAVRA CHAVES: segurança; monitoramento; otimização.

INTRODUÇÃO

A necessidade de soluções tecnológicas para o monitoramento de segurança e o controle de recursos energéticos tem crescido consideravelmente nos últimos anos. Instituições de ensino, centros de pesquisa, ambientes corporativos e outras áreas de uso coletivo enfrentam desafios constantes para assegurar o controle do acesso a seus espaços e para promover um uso responsável dos recursos energéticos. Em muitos casos, esses ambientes possuem alta rotatividade de pessoas e equipamentos, o que aumenta o risco de acessos não autorizados e o desperdício de energia com aparelhos deixados ligados fora de horários de uso.

O projeto SpaceView nasce dessa necessidade de integrar segurança e eficiência energética, oferecendo uma solução que automatize o monitoramento e controle em ambientes variados. O sistema proposto utilizará tecnologias como sensores de presença, sensores de abertura e fechamento de portas e sensores de consumo de energia para garantir que acessos e uso de eletrônicos sejam supervisionados de forma prática e intuitiva. A partir de uma plataforma web e um aplicativo móvel, administradores poderão acompanhar em tempo real o status das portas e dos aparelhos, bem como receber notificações de ocorrências fora do padrão, como tentativas de acesso indevido ou dispositivos eletrônicos deixados ligados após o expediente.

Além de melhorar a segurança física dos ambientes, o SpaceView busca também contribuir para a sustentabilidade, promovendo práticas de eficiência energética que resultam em economia de recursos. Este sistema não apenas reduz os custos operacionais de instituições e empresas, como também se alinha com a responsabilidade socioambiental esperada em ambientes modernos, onde a gestão sustentável de recursos é uma exigência cada vez mais presente.

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do SpaceView envolve a integração de uma série de tecnologias de monitoramento e automação que visam atender a três pilares principais: segurança, eficiência energética e sustentabilidade. A infraestrutura do sistema inclui sensores de presença e de movimento para identificar a ocupação dos ambientes, sensores de abertura e fechamento de portas para monitorar os acessos, e sensores de consumo de energia que verificam o uso dos dispositivos eletrônicos, desligando automaticamente aqueles que ficam desnecessariamente ligados.

A utilização desses sensores é especialmente vantajosa em ambientes de grande circulação, como instituições de ensino, laboratórios de pesquisa e escritórios, onde o controle de quem entra e sai dos espaços e o uso de recursos energéticos são constantes desafios. Instituições de ensino, por exemplo, frequentemente enfrentam problemas com salas e laboratórios que permanecem acessíveis fora dos horários de aula, representando um risco de segurança e desperdício de recursos. O SpaceView, ao alertar os responsáveis sobre acessos fora do horário autorizado, atua na prevenção desses problemas, assegurando um ambiente mais seguro.

A gestão de energia também é um fator crítico no desenvolvimento do SpaceView, já que muitas instituições e empresas possuem equipamentos que continuam consumindo eletricidade mesmo quando não estão em uso. O projeto possibilita uma redução significativa nos custos energéticos, já que identifica e desliga dispositivos em períodos ociosos, promovendo uma cultura de economia e conscientização sobre o uso eficiente de energia. Esse aspecto é particularmente relevante em centros de pesquisa, onde equipamentos complexos e de alto consumo são comuns, e nos setores corporativos, que mantêm computadores e aparelhos eletrônicos ligados durante longas horas.

Outro diferencial do SpaceView é sua capacidade de fornecer dados em tempo real sobre o uso e ocupação dos espaços, permitindo que gestores analisem padrões de consumo e acesso, identifiquem oportunidades de otimização e ajustem procedimentos para aumentar a segurança e a sustentabilidade. Esse monitoramento contínuo proporciona insights valiosos, que podem ser utilizados para a elaboração de estratégias e políticas internas voltadas para a eficiência energética e a proteção do ambiente de trabalho.

Por fim, o sistema é desenvolvido para ser acessível e fácil de gerenciar, com uma interface intuitiva que pode ser operada tanto via aplicativo quanto via plataforma web. Essa flexibilidade permite que o SpaceView se adapte a uma ampla gama de ambientes e usuários, beneficiando desde escolas e faculdades até empresas e instituições públicas. Ao aliar a segurança com a sustentabilidade, o SpaceView propõe uma nova abordagem de monitoramento e controle, que atende tanto às necessidades de proteção quanto às de responsabilidade ambiental, refletindo o compromisso com a inovação e com o uso consciente dos recursos disponíveis.

SITUAÇÃO - PROBLEMA

Como aprimorar a segurança e a gestão de energia nas instituições de ensino, onde frequentemente ocorrem problemas como acessos não autorizados às salas de aula após o expediente e o uso ineficiente dos recursos energéticos devido a aparelhos eletrônicos deixados ligados desnecessariamente. A falta de um sistema eficiente para monitorar e controlar essas situações resulta em riscos à segurança dos alunos e funcionários, além de desperdício de energia e aumento de custos operacionais.

JUSTIFICATIVA

A necessidade de aprimorar a segurança e a eficiência energética nas instituições de ensino, onde problemas como acessos não autorizados às salas após o horário de expediente e o uso ineficiente de energia elétrica são comuns. Acessos não autorizados fora do horário de funcionamento representam riscos à integridade física e bem-estar da comunidade escolar. O desperdício de energia causado por equipamentos eletrônicos deixados ligados desnecessariamente gera custos elevados para as instituições de ensino. A implementação de um sistema integrado de segurança e gerenciamento de energia pode gerar economia significativa nos gastos com energia elétrica. Além disso, uma gestão mais eficiente de energia alinha-se com as exigências de sustentabilidade e responsabilidade socioambiental esperadas das instituições de ensino. Portanto, o projeto SpaceView visa atender a uma necessidade real das instituições de ensino, com potencial de trazer benefícios em segurança, sustentabilidade e redução de custos operacionais.

HIPÓTESES

Ao implementar um sistema integrado de segurança e gerenciamento de energia nas instituições de ensino, é possível reduzir significativamente os casos de acessos não autorizados após o expediente, bem como o uso ineficiente de energia elétrica causado por equipamentos eletrônicos deixados ligados desnecessariamente. Esse sistema permitirá um monitoramento e controle mais eficientes dessas situações, aumentando a segurança dos alunos e funcionários, além de gerar economia nos gastos com energia elétrica.

EMBASAMENTO BIBLIOGRÁFICO DO TEMA

Segurança nas Instituições de Ensino

A segurança nas instituições de ensino é um tema de crescente preocupação, tanto para a administração escolar quanto para as famílias dos alunos. Incidentes de acessos não autorizados, vandalismo, e até mesmo crimes mais graves, têm evidenciado a necessidade de soluções tecnológicas que possam monitorar e controlar o acesso às instalações educacionais. De acordo com Lowe (2005), a integração de soluções tecnológicas e científicas em edifícios é fundamental para enfrentar desafios complexos de segurança de forma eficaz. Lowe argumenta que "a aplicação de bases científicas e tecnológicas pode resolver problemas globais de segurança, criando ambientes mais protegidos e eficientes" (p. 73).

As instituições de ensino, especialmente aquelas com grande número de alunos e extensas instalações físicas, enfrentam desafios significativos para manter a segurança após o horário de funcionamento. Sistemas tradicionais de segurança, como guardas e câmeras de vigilância, muitas vezes não são suficientes para prevenir acessos não autorizados. Aqui, a aplicação de sensores de movimento, sensores de abertura/fechamento de portas e sistemas automatizados de notificação pode ser uma solução eficiente. Estas tecnologias permitem um monitoramento constante e a geração de alertas em tempo real, permitindo uma resposta rápida a qualquer violação de segurança.

Além da instalação de tecnologias de monitoramento, é crucial considerar a integração com sistemas de gerenciamento centralizados. Estes sistemas permitem a análise de dados coletados, facilitando a identificação de padrões e a implementação de medidas preventivas. De acordo com Lowe (2005), a capacidade de monitorar e analisar dados em tempo real é essencial para a eficácia das soluções de segurança. Ele observa que "a análise em tempo real dos dados coletados pelos sistemas de segurança permite uma resposta mais rápida e eficaz a incidentes" (p. 82). Esta abordagem proativa pode ajudar a prevenir incidentes antes que eles ocorram, aumentando significativamente a segurança nas instituições de ensino.

Além disso, a pesquisa de Vornstein (1997) sobre a manutenção e segurança de ambientes escolares destaca a importância de um planejamento adequado na arquitetura e manutenção das escolas para garantir ambientes seguros e funcionais. Vornstein argumenta que "um estudo detalhado da arquitetura e manutenção pode identificar vulnerabilidades e propor soluções que aumentem a segurança e funcionalidade dos ambientes escolares" (p. 12).

Eficiência Energética

A eficiência energética é um componente crucial para a sustentabilidade e redução de custos operacionais nas instituições de ensino. Escolas e universidades operam em horários específicos e, frequentemente, grandes quantidades de energia são desperdiçadas quando aparelhos eletrônicos permanecem ligados fora desses horários. De acordo com o Balanço Energético Nacional de 2016, elaborado pelo Ministério de Minas e Energia, a otimização do consumo energético é essencial para todos os setores, incluindo o educacional. O relatório enfatiza que "estratégias de eficiência energética são fundamentais para a sustentabilidade e redução de custos operacionais" (Brasil, 2016, p. 128).

Além disso, Méier, Olofsson e Lamberts (2002) discutem que edificações energeticamente eficientes devem ser projetadas para maximizar o uso de recursos e minimizar os impactos ambientais. Eles afirmam que "edifícios eficientes em termos de energia são projetados para reduzir o consumo energético e melhorar a sustentabilidade ambiental" (p. 45). Este princípio pode ser aplicado em instituições de ensino através da implementação de sistemas automatizados que monitoram e controlam o uso de energia, garantindo que os aparelhos eletrônicos sejam desligados quando não estiverem em uso.

A aplicação de tecnologias de eficiência energética vai além do simples desligamento de aparelhos. Sistemas de gestão de energia mais sofisticados podem ajustar o consumo de energia com base na ocupação das salas e nas condições ambientais. Por exemplo, sensores de luz natural podem ajustar automaticamente a iluminação artificial para complementar a luz do dia, reduzindo o consumo de energia. Como apontado por Méier et al. (2002), "o uso de sensores ambientais e sistemas de automação pode otimizar o consumo de energia, ajustando o uso de eletricidade de acordo com as necessidades reais" (p. 47). Esta abordagem não só reduz o consumo de energia, mas também melhora o conforto dos ocupantes, criando um ambiente mais agradável e eficiente.

A pesquisa de Luiz Angeloni e Willian da Silva (2015) sobre a gestão eficiente de energia nas escolas públicas do Vale do Araranguá revela que a implementação de sistemas de monitoramento e controle de energia pode resultar em economias significativas. Os autores afirmam que "a gestão eficiente de energia, através de monitoramento e controle rigorosos, é essencial para reduzir custos e promover a sustentabilidade nas escolas públicas" (p. 30).

Monitoramento e Gestão de Consumo de Energia

O uso inadequado de eletrônicos em instituições de ensino não apenas contribui para altos custos de energia, mas também representa um uso insustentável dos recursos. A pesquisa de Silva (2016) sobre o uso da energia elétrica no Instituto Federal Fluminense campus Campos Guarus revela que a falta de sistemas de monitoramento resulta em desperdício significativo de energia. Silva observa que "a implementação de sistemas de monitoramento e controle pode promover práticas mais sustentáveis e reduzir significativamente os custos com energia elétrica" (p. 56). Este estudo destaca a necessidade urgente de tecnologias que possam rastrear e gerenciar o consumo de energia em tempo real, possibilitando uma intervenção imediata quando há desperdício.

Implementar sensores de energia e sistemas automatizados de desligamento é uma estratégia eficaz para alcançar eficiência energética. Sensores de presença podem detectar quando uma sala está desocupada e desligar automaticamente os aparelhos eletrônicos, enquanto sensores de movimento podem monitorar a atividade e garantir que as luzes e outros dispositivos sejam desligados quando não há ninguém presente. Estes sistemas não só economizam energia, mas também contribuem para uma cultura de sustentabilidade dentro da instituição.

Além disso, o monitoramento contínuo do consumo de energia permite a identificação de equipamentos ineficientes ou defeituosos que podem estar consumindo mais energia do que o necessário. Silva (2016) aponta que "a análise detalhada dos dados de consumo de energia pode revelar padrões de uso ineficiente, permitindo intervenções direcionadas para otimizar a eficiência energética" (p. 61). Esta análise pode incluir a avaliação do desempenho de sistemas de aquecimento, ventilação e ar-condicionado (HVAC), iluminação e outros dispositivos eletrônicos, garantindo que todos os componentes operem de maneira eficiente e econômica.

De acordo com Lage, Lage e Lage (2024), a aplicação da gestão energética como ferramenta de redução estratégica de custos nas escolas públicas de Belo Horizonte demonstra que "a implementação de sistemas de monitoramento e controle de energia pode levar a uma redução significativa nos custos operacionais, além de promover a sustentabilidade" (p. 25).

Tecnologias de Monitoramento e Controle

A adoção de tecnologias avançadas é essencial para o desenvolvimento de sistemas integrados de monitoramento e controle, como o proposto pelo projeto

SpaceView. Tecnologias como Arduíno, sensores de presença e movimento, sensores de abertura/fechamento de portas, e sistemas de comunicação sem fio (roteadores e repetidores Wi-Fi) são componentes chave para criar um sistema eficiente e abrangente. Lowe (2005) destaca a importância de integrar estas tecnologias para criar soluções abrangentes e sustentáveis, afirmando que "a aplicação de tecnologias avançadas de monitoramento e controle pode transformar a maneira como gerenciamos a segurança e o consumo de energia em edificações" (p. 89).

O uso do Arduíno, uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto, permite a personalização e flexibilidade necessárias para atender às necessidades específicas de cada instituição de ensino. Sensores de presença e movimento podem ser estrategicamente posicionados para detectar qualquer atividade após o horário de expediente, enquanto sensores de abertura/fechamento de portas podem garantir que todas as entradas e saídas sejam monitoradas e controladas. Além disso, sistemas de comunicação sem fio garantem que os dados coletados pelos sensores sejam transmitidos em tempo real para uma central de monitoramento, onde podem ser analisados e utilizados para gerar alertas ou ações automáticas.

A integração desses componentes permite a criação de um sistema robusto e adaptável, capaz de atender às demandas específicas de segurança e eficiência energética de cada instituição. Por exemplo, sensores de abertura/fechamento de portas podem ser configurados para enviar alertas imediatos se uma porta for aberta fora do horário autorizado, enquanto sensores de presença podem monitorar continuamente a ocupação das salas para garantir que os eletrônicos sejam desligados quando não estiverem em uso. De acordo com Lowe (2005), "a combinação de diferentes tecnologias de monitoramento e controle permite criar um sistema mais completo e eficiente, capaz de responder rapidamente a diversas situações" (p. 93).

Além disso, Gonçalves et al. (2024) desenvolveram um sensor para captura de movimentos, demonstrando que tecnologias de detecção de movimento podem ser adaptadas para diversos usos, incluindo o monitoramento de ambientes escolares. Eles afirmam que "sensores de movimento são ferramentas essenciais para a automação e monitoramento eficientes, proporcionando segurança e economia de energia" (p. 18).

Sustentabilidade e Responsabilidade socioambiental

A implementação de sistemas de monitoramento e controle como o proposto pelo SpaceView não só melhora a segurança e a eficiência energética, mas também se alinha com as exigências de sustentabilidade e responsabilidade socioambiental esperadas das instituições de ensino. A sustentabilidade envolve não apenas a redução do consumo de energia e dos custos operacionais, mas também a promoção de uma cultura de responsabilidade ambiental entre os alunos, professores e funcionários. Como Méier, Olofsson e Lamberts (2002) destacam, edificações sustentáveis devem integrar práticas que minimizem o impacto ambiental enquanto maximizar o uso de recursos. Eles afirmam que "a integração de práticas sustentáveis em edifícios é essencial para reduzir o impacto ambiental e pr

omover a eficiência no uso dos recursos" (p. 52).

A implementação de um sistema como o SpaceView pode servir como um modelo educacional para os alunos, ensinando-os sobre a importância da sustentabilidade e do uso responsável de recursos. Este aspecto educacional é fundamental, pois ajuda a formar uma nova geração consciente dos desafios ambientais e capacitada para contribuir para soluções sustentáveis. Além disso, como observado por Luiz Angeloni e Willian da Silva (2015), "a educação sobre eficiência energética e sustentabilidade é uma ferramenta poderosa para promover mudanças comportamentais e culturais" (p. 31).

RESULTADOS E BENEFÍCIOS POTENCIAIS

Segurança Melhorada

O principal benefício do SpaceView é o aumento da segurança nas instituições de ensino. Com a instalação de sensores de presença, sensores de abertura/fechamento de portas e sistemas de notificação automatizada, a administração escolar pode monitorar e controlar o acesso às instalações de forma mais eficiente. Vornstein (1997) sublinha a importância de um ambiente seguro para o funcionamento eficaz das escolas, afirmando que "um ambiente seguro é fundamental para garantir que o processo educacional ocorra sem interrupções ou ameaças" (p. 14).

Eficiência Energética e Redução de Custos

A implementação de sensores de energia e sistemas automatizados de desligamento de eletrônicos contribuirá significativamente para a redução do consumo de energia e dos custos operacionais. Conforme apontado pelo Balanço Energético Nacional (Brasil, 2016), a adoção de práticas de eficiência energética pode levar a economias substanciais. Esta redução de custos permite que as instituições direcionem os recursos economizados para outras áreas prioritárias, como melhoria da infraestrutura educacional e desenvolvimento de programas acadêmicos.

Além disso, a pesquisa de Lage, Lage e Lage (2024) sobre a aplicação da gestão energética em escolas públicas demonstra que tais práticas não apenas reduzem os custos operacionais, mas também promovem a sustentabilidade. Eles concluem que "a gestão eficiente de energia é uma ferramenta estratégica que pode ser utilizada para promover a sustentabilidade e reduzir os custos nas instituições educacionais" (p. 29).

Conscientização e Educação ambiental

O projeto SpaceView não só oferece benefícios tangíveis em termos de segurança e eficiência energética, mas também serve como uma ferramenta educacional. Ao incorporar práticas de sustentabilidade e eficiência energética no cotidiano escolar, os alunos são expostos a conceitos importantes sobre a

Preservação ambiental e o uso responsável dos recursos. Esta educação prática pode inspirar os alunos a adotar comportamentos sustentáveis em suas vidas pessoais e futuras carreiras.

Gonçalves et al. (2024) destacam a importância da educação em tecnologias sustentáveis, afirmando que "a formação de alunos em práticas sustentáveis e o uso de tecnologias de eficiência energética são cruciais para a criação de uma sociedade mais consciente e responsável" (p. 20).

Desafios e Considerações Finais

Embora o projeto SpaceView ofereça uma solução robusta para os desafios de segurança e eficiência energética nas instituições de ensino, é importante considerar os desafios de implementação. Estes incluem a necessidade de treinamento adequado para a equipe escolar, a integração eficiente das tecnologias de monitoramento e controle, e a manutenção contínua dos sistemas. Além disso, a segurança dos dados coletados e a privacidade dos usuários são preocupações cruciais que devem ser abordadas para garantir a confiança e aceitação do sistema.

Em conclusão, o projeto SpaceView representa uma abordagem inovadora e necessária para melhorar a segurança e a eficiência energética nas instituições de ensino. Ao integrar tecnologias avançadas de monitoramento e controle com práticas educacionais de sustentabilidade, o SpaceView não apenas aborda problemas imediatos, mas também prepara as escolas para um futuro mais seguro e sustentável. Este projeto pode servir como um modelo para outras instituições, demonstrando os benefícios tangíveis e intangíveis de investir em tecnologias de segurança e eficiência energética.

OBJETIVOS E METAS

Desenvolver e implementar uma solução eficiente que permita: monitorar e controlar o acesso às salas de aula após o horário de expediente, garantindo a segurança de alunos, professores e funcionários; gerenciar o consumo de energia elétrica, desligando automaticamente os equipamentos eletrônicos deixados ligados desnecessariamente, promovendo o uso mais eficiente dos recursos energéticos; e coletar e fornecer dados detalhados sobre o acesso às salas e o consumo de energia, possibilitando uma gestão mais transparente e embasada para a tomada de decisões que visem aprimorar a segurança e a sustentabilidade da instituição.

METODOLOGIA

MATERIAIS: Utilização do Arduíno com programação em linguagem C++; Sensores de Presença e Movimento; Sensores de Abertura/Fechamento de Portas; Sensores de Consumo de Energia; Software de Monitoramento e Controle; Dispositivos de Comunicação (roteadores, repetidores Wi-Fi); Fontes de Energia de Backup (no-breaks, baterias).

MÉTODOS:

- **Instalação:** Posicionar sensores nos pontos estratégicos para captação da luz e movimento; integrar sensores de energia nos aparelhos eletrônicos.
- **Configuração:** Desenvolver e configurar o aplicativo móvel e plataforma web; programar alertas para acessos fora do horário e consumo de energia.
- **Automação:** Configurar controladores para notificar os eletrônicos ligados e portas abertas fora do horário.
- **Teste e Validação:** Realizar testes para garantir o funcionamento adequado e ajustar conforme necessário.
- **Treinamento:** Treinar a equipe de segurança e manutenção para usar o sistema.
- **Monitoramento e Manutenção:** Monitorar e manter o sistema continuamente para detectar e corrigir falhas.
- **Análise de Dados:** Coletar e analisar dados para identificar padrões e oportunidades de melhoria.

PESQUISA DE CAMPO:

Figura 1: Gráfico de relações entre as salas que responderam as perguntas sobre segurança e consumo de energia.

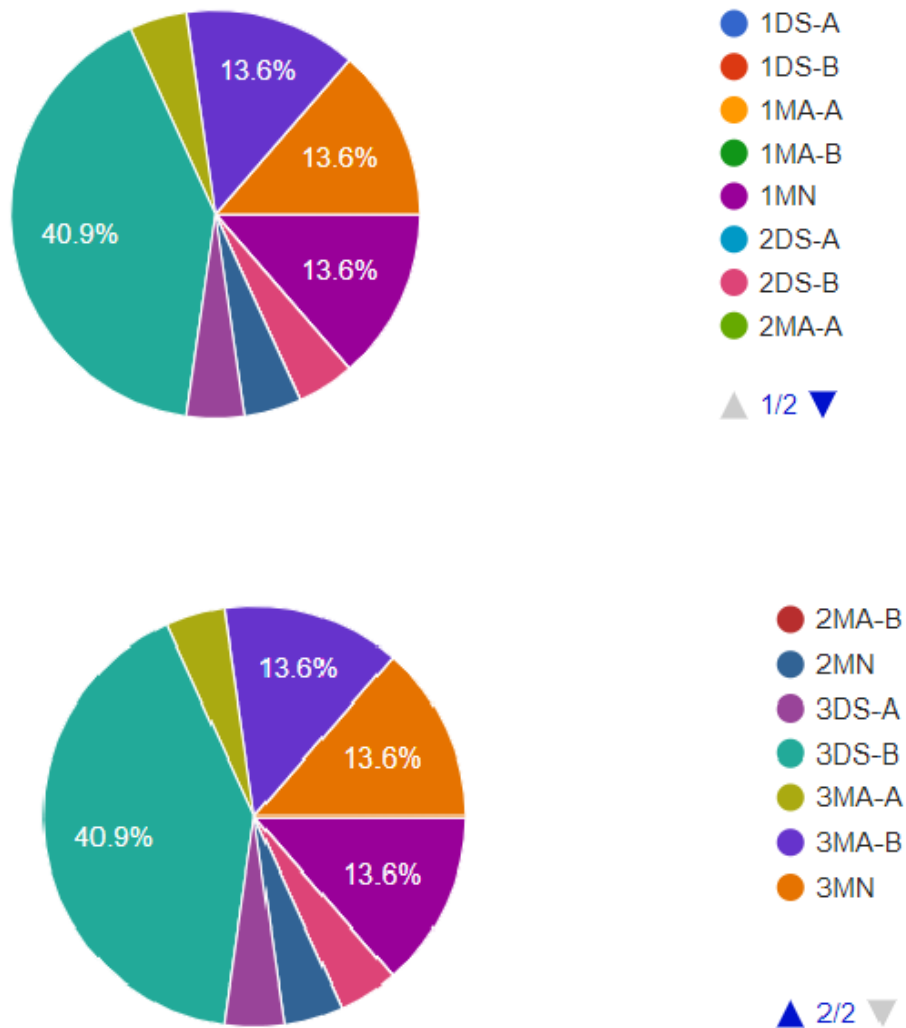


Figura 2: Gráfico de controle do desligamento de ventiladores e ar condicionado dentro das salas de aula.

No horário de saída você desliga os ventiladores ou ar condicionado da sua sala?

22 responses

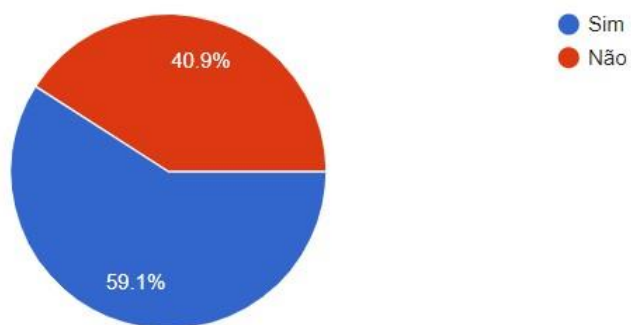


Figura 3: Gráfico de controle de fechamento das portas dentro das salas de aula.

No horário de saída você fecha a porta da sua sala?

22 responses

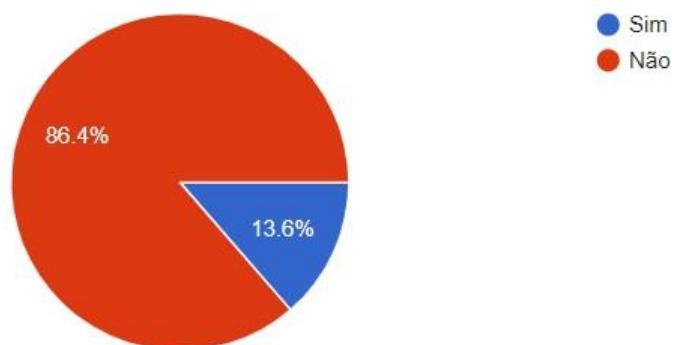


Figura 4: Gráfico de controle de dispositivos eletrônicos ligados fora do horário de aula.

Você já viu alguma sala de aula com os ventiladores/ar-condicionado e luzes ou TV ligados fora do horário de aula?

22 responses

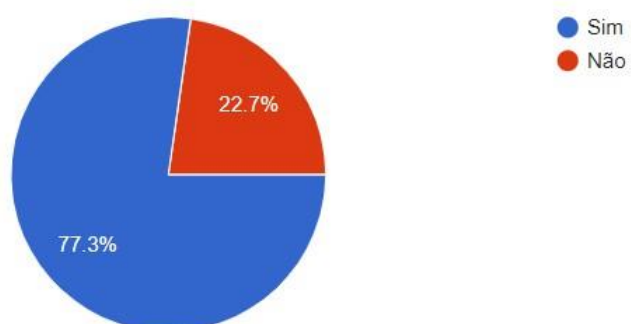
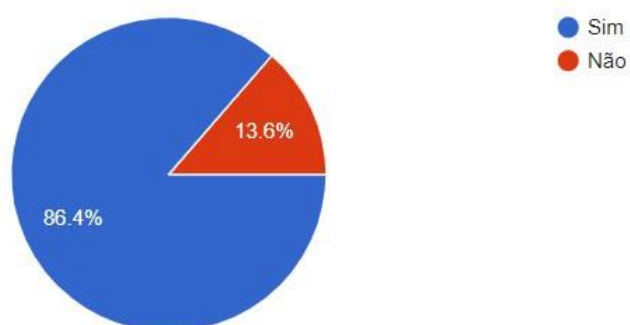


Figura 5: Gráfico de alunos que acham que deveria existir um sistema para automatizar o monitoramento de gastos e segurança do ambiente institucional.

Você acha que deveria existir um sistema para automatizar essas ações facilitando o dia a dia?

22 responses



Se sim, você teria alguma sugestão para o aplicativo?

5 responses

Um aplicativo que desligaria tudo após o horário.

nop

Uma média para a temperatura do ar condicionado boa de acordo com os gostos particulares para evitar brigas por conta do ar

Alguma especie de sensor de calor que identifica quando a sala esfria e corta desliga de alguma maneira as coisas (provavelmente em dias quentes não funcionaria e demoraria um tanto pra sala esfriar) ou sensor de movimento com algo na porta pra quando for identificado que a sala esta vazia e a sala fechada, desligar as luzes e ventiladores (não sei como seria implementado)

Infelizmente não

PESQUISA DE CAMPO COM PROFISSIONAIS:

Qual é o seu nome?

1 response

Raquel Guimarães

Qual a sua função dentro da escola?

1 response

Professora e Coordenadora Pedagógica

Figura 6: Gráfico de profissionais que percebem os dispositivos eletrônicos ligados antes do horário de almoço.

Quando você vai fechar as portas das salas de aula no horário de almoço, as salas estão com os ventiladores (ar-condicionado) e as luz ligadas?

1 response

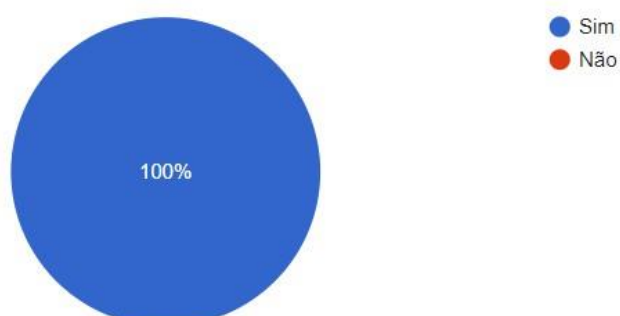


Figura 7: Gráfico de profissionais que encontram salas com dispositivos eletrônicos ligados após às 15:40.

Após às 15:40, você encontra muitas salas com ventiladores(ar-condicionado) e luzes ligados?

1 response

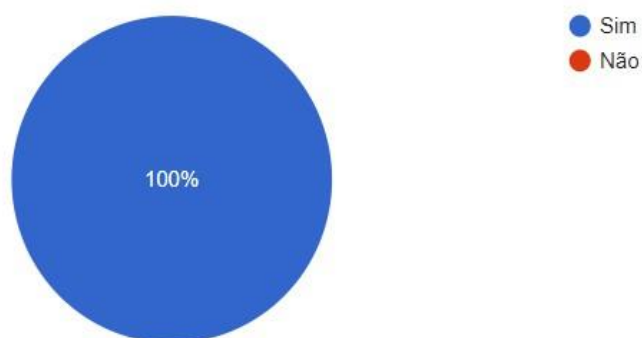
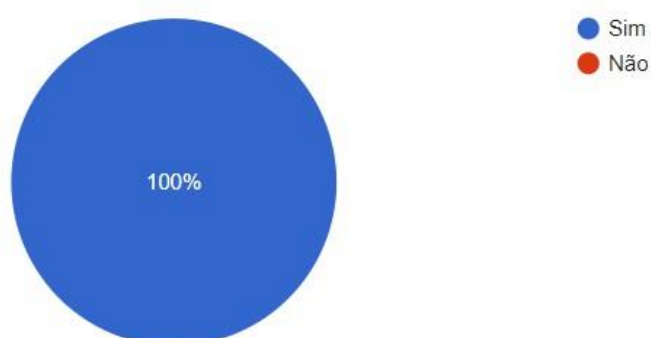


Figura 8: Gráfico de profissionais que acham que deveria existir um aplicativo para notificar a segurança das portas e consumo dos eletrônicos.

Você acha que deveria existir um aplicativo que vai notificar se as portas estão abertas e em quais salas há luz ou ventiladores (ar-condicionado) ligados?

1 response



Se sim, você tem alguma sugestão para o aplicativo?

1 response

Não tenho sugestões

PRINCIPAIS RESULTADOS

Descrição do Produto/Software:

O projeto SpaceView é um sistema integrado de segurança e apoio de gerenciamento de consumo de energia destinado a instituições de ensino. O objetivo principal é melhorar a segurança e a economia elétrica, abordando problemas como acessos não autorizados às salas de aula após o expediente e o uso ineficiente dos eletrônicos fora do horário.

Linguagem, Ferramentas e Componentes do Protótipo:

O sistema será desenvolvido utilizando o Arduino com programação em linguagem C++. Os componentes incluem Sensores de Presença e Movimento, Sensores de Abertura/Fechamento de Portas, Sensores Fotovoltaicos, Software de Monitoramento e Controle, Dispositivos de Comunicação (roteadores, repetidores Wi-Fi), e Fontes de Energia de Backup (nobreaks, baterias).

Características Técnicas:

O sistema será capaz de monitorar e controlar o acesso às salas de aula após o horário de expediente, gerenciar o uso dos eletrônicos fora do horário de aula e coletar e fornecer dados detalhados sobre o acesso às salas e dos aparelhos eletrônicos deixados desligados.

Funcionalidades e Benefícios do Produto:

O sistema permitirá um monitoramento e controle mais eficientes dessas situações, aumentando a segurança dos alunos e funcionários, além de gerar economia e otimização das atividades.

Banco de Dados:

Um **BD** (Banco de Dados) é um sistema de armazenamento de informações que permite a coleta, o armazenamento, a recuperação e a manipulação de dados de maneira estruturada e eficiente.

Trata-se de uma rede integrada de dados que serve para gerenciar e acessar informações de forma confiável. O que é essencial para muitas aplicações, desde empresas que gerenciam informações de clientes até aplicações científicas e governamentais que lidam com grande volume de dados. Desempenham um papel fundamental na tomada de decisões e no suporte a operações críticas em organizações e sistemas de informações.

Modelo de Entidade e Relacionamento – MER

O **MER** (Modelo Entidade Relacionamento) é utilizado para descrever os objetos do mundo real através de entidades, com suas propriedades que são os atributos e os seus relacionamentos.

Figura 9: Modelo Entidade e Relacionamento do App e Site.

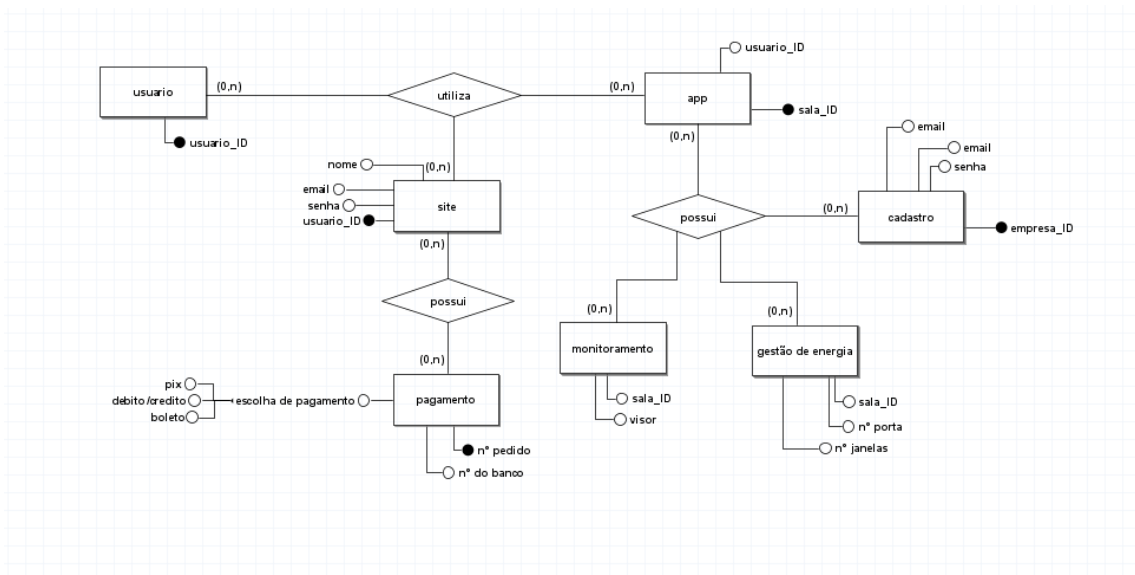
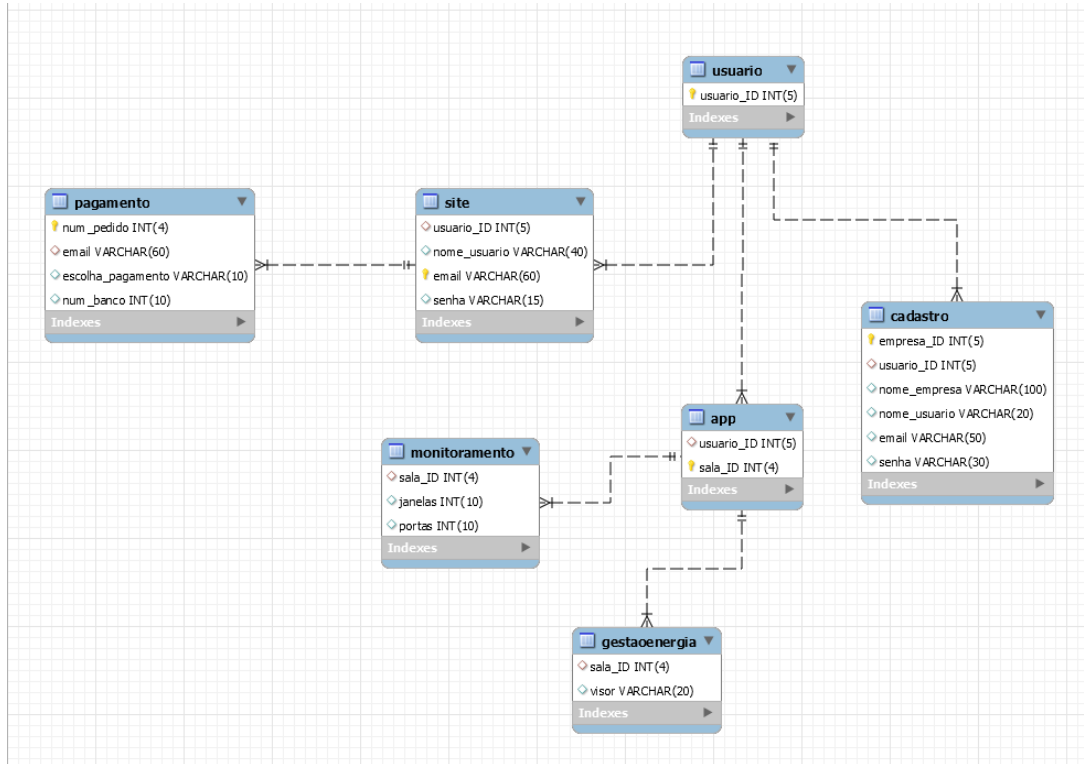


Diagrama de Entidade e Relacionamento – DER

O **DER** (Diagrama Entidade-Relacionamento) é utilizado para representar em forma gráfica o que foi escrito no **MER** (Modelo Entidade Relacionamento)

Figura 10: Diagrama Entidade e Relacionamento do App e Site.



Dicionário de Dados:

O **DD** (dicionário de dados) consiste num ponto de referência de todos os elementos envolvidos na medida em que permite associar um significado a cada termo utilizado. Ou seja, um dicionário de dados é um grupo de tabelas habilitadas apenas para leitura ou consulta, ou seja, é uma base de dados propriamente dita que, entre outras coisas, mantém as seguintes informações: Definição precisa sobre elementos de dados. Sem o dicionário de dados o modelo não pode ser considerado completo.

Tabela 1: Tabela Monitoramento

TABELA Monitoramento

CAMPO	TIPO	TAMANHO	CHAVE	DESCRIÇÃO
<u>ID_Sala</u>	Números	4 caracteres		Identificação de cada sala com o dispositivo

Nº Janelas	Números	10 caracteres		Janelas de cada sala
Nº Portas	Números	10 caracteres		Portas de cada sala

Tabela 2: Tabela Pagamento

TABELA Pagamento

CAMPO	TIPO	TAMANHO	CHAVE	DESCRIÇÃO
Nº Pedido	Número	4 caracteres	Primária	O número do pedido da compra do dispositivo
Nº Banco	Número	10 caracteres		Número do banco do usuário cadastrado
Escolha pagamento	Texto	10 caracteres		Métodos de pagamentos como: Boleto, Pix e Cartão
Email	Texto	60 caracteres		Email do usuário cadastrado

Tabela 3: Tabela Usuário

TABELA Usuário

CAMPO	TIPO	TAMANHO	CHAVE	DESCRIÇÃO
<u>ID_Usuário</u>	Números	5 caracteres	Primária	ID gerado para cada usuário

Tabela 4: Tabela Site

TABELA Site

CAMPO	TIPO	TAMANHO	CHAVE	DESCRIÇÃO
<u>ID_Usuário</u>	Números	5 caracteres		ID gerado para cada usuário
Nome Usuário	Texto	20 caracteres		Nome do

				Usuário cadastrado
Email	Texto	60 caracteres		Email do usuário cadastrado
Senha	Texto	20 caracteres		Senha do usuário cadastrado

Tabela 5: Tabela App

TABELA App

CAMPO	TIPO	TAMANHO	CHAVE	DESCRIÇÃO
<u>ID_Usuário</u>	Números	5 caracteres		ID gerado para cada usuário
<u>ID_Sala</u>	Números	4 caracteres	Primária	Identificação de cada sala com o dispositivo

Tabela 6: Tabela Gestão de Energia

TABELA Gestão de Energia

CAMPO	TIPO	TAMANHO	CHAVE	DESCRIÇÃO
<u>ID_Sala</u>	Números	4 caracteres		Identificação de cada sala com o dispositivo
Visor	Texto	20 caracteres		Visor do controle e gestão de energia de cada sala

Tabela 7: Tabela Cadastro

TABELA Cadastro

CAMPO	TIPO	TAMANHO	CHAVE	DESCRIÇÃO
<u>ID_Empresa</u>	Números	5 caracteres	Primária	ID da empresa que será registrada
<u>ID_Usuário</u>	Números	5 caracteres		ID gerado para cada usuário
Nome_Empresa	Texto	100 caracteres		Nome da empresa que realizará o cadastro
Nome_Usuario	Texto	20 caracteres		Nome do usuário que utilizará o app
Email	Texto	60 caracteres		Email do usuário ou empresa que realizará o cadastro
Senha	Texto	30 caracteres		Senha de cada usuário

MANUAL DO SISTEMA:

Telas App:

Figura 11: Tela de Login

Figura 11 é a tela onde o usuário fará seu login, após cadastro já realizado.



Figura 12: Tela de Cadastro

Figura 12 é a tela onde o usuário irá realizar o cadastro de sua conta.



A imagem mostra a interface de usuário para o cadastro de uma conta no aplicativo SPACEVIEW. A tela é dividida em duas seções principais: uma cabeçalho azul escuro e uma área de formulário branca. No cabeçalho, há uma seta branca para navegação de volta no canto superior esquerdo, um ícone de uma câmera dentro de um círculo branco no centro, e o nome do aplicativo "SPACEVIEW" em letras brancas. A seção de formulário contém o título "Cadastre-se" em azul escuro, seguido pelo subtítulo "Crie sua conta". Abaixo disso, há quatro campos de entrada de texto empilhados verticalmente: "Nome", "Email", "Senha" e "Confirmar Senha". No final da tela, há um botão azul escuro com o texto "Cadastrar" em branco.

←



SPACEVIEW

Cadastre-se

Crie sua conta

Nome

Email

Senha

Confirmar Senha

Cadastrar

Figura 13: Tela Home

Figura 13 é a tela de início, onde o usuário vai adicionar espaços para monitoramento.



Figura 14: Tela de Controle

Figura 14 é a tela de administração e exposição da situação dos ambientes monitorados.



Figura 15: Tela de Perfil

Figura 15 é a tela de controle de perfil, onde o usuário fará alterações a seu critério.



Telas Site:

Figura 16: Página Inicial

Figura 16 é a página de introdução do site onde o usuário fará o cadastro do site.

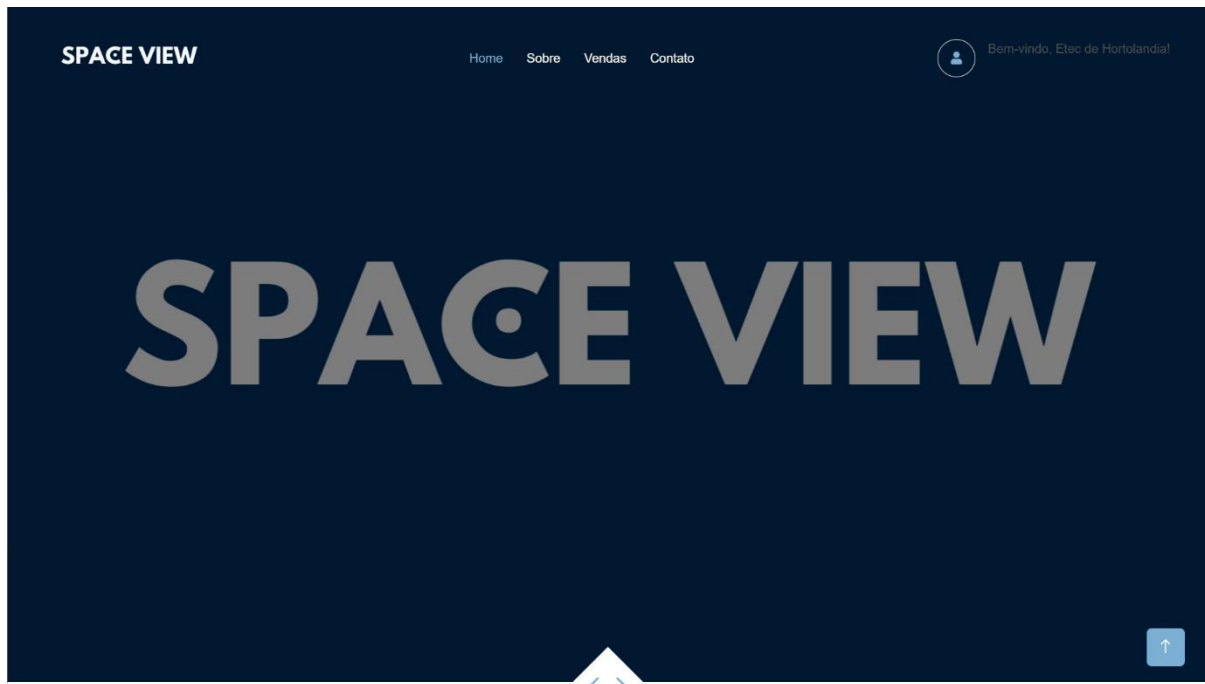


Figura 17: Página Sobre

Figura 17 é a página de apresentação de objetivos do projeto e detalhamento dos processos.



Figura 18: Página Vendas

Figura 18 é a página onde o usuário efetuará o processo de compra do dispositivo SpaceViewer.

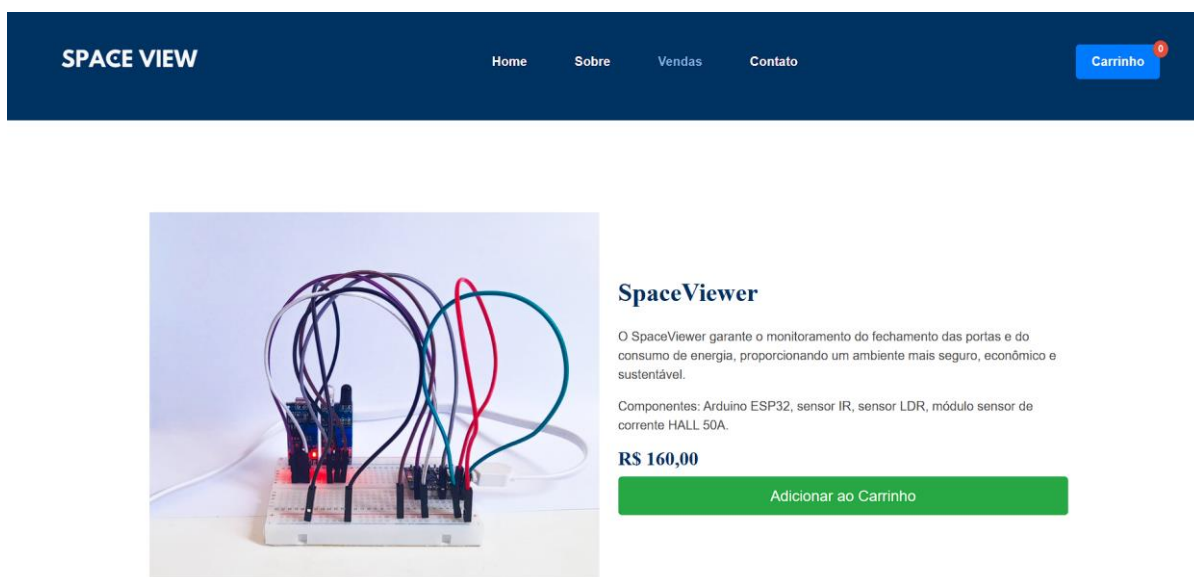
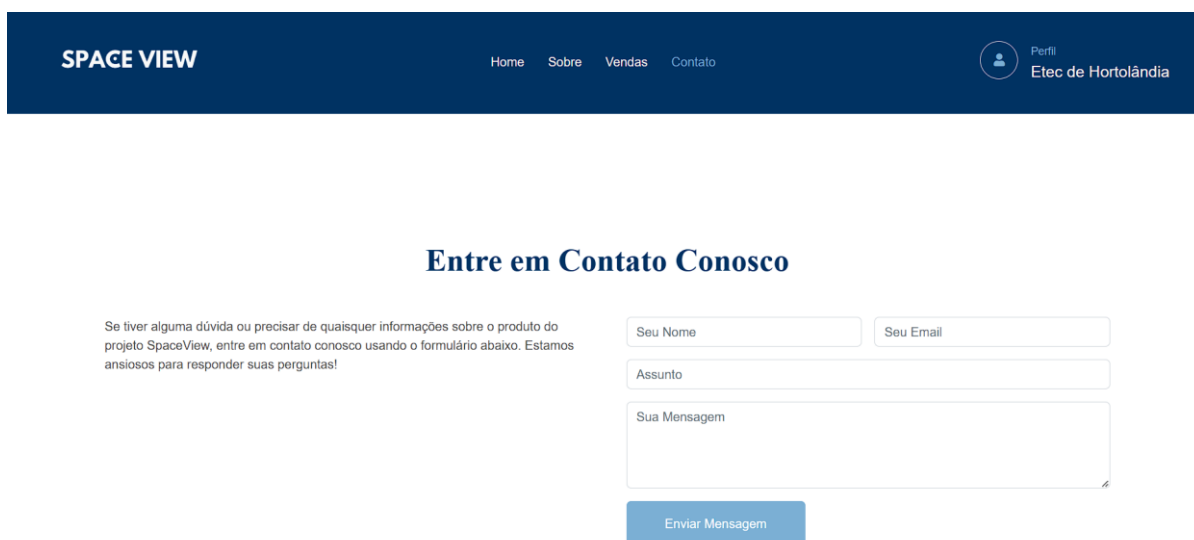


Figura 19: Página Contato

Figura 19 é a página onde o usuário irá tirar suas dúvidas, ou sugerir sugestões para o projeto.



CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS AO LONGO DO PERÍODO DE EXECUÇÃO DO PROJETO

ATIVIDADES	FE V	MA R	AB R	M A I	JU N	JU L	AG O	SE T	OU T	NO V	DE Z
DEFINIÇÃO DE GRUPO	X	X									
VALIDAÇÃO DE TEMA	X	X	X								
PLANO DE PESQUISA		X	X								
PESQUISA BIBLIOGRAFICA			X								
PESQUISA DE CAMPO			X	X							
DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE - PARTE LOGICA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE - PARTE FÍSICA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
TESTES				X	X	X	X				
IMPLANTAÇÃO						X	X	X	X	X	

ANÁLISE DE CUSTO DO SOFTWARE APP/WEBSITE

Segue abaixo a estimativa de custos para o desenvolvimento do aplicativo e site do projeto SpaceView.

Linguagens/ ferramentas	Valor por hora programada	Quantidade de horas (casa)	Quantidade de horas (TCC/PW)	Total do Software.
HTML	R\$ 20,00	32 horas	28 horas	R\$ 1.200,00
CSS	R\$ 20,00	26 horas	17 horas	R\$ 860,00
C++	R\$ 54,00	42 horas	22 horas	R\$ 3.456,00
JAVASCRIPT	R\$ 27,69	29 horas	10 horas	R\$ 1.079,90
REACT NATIVE	R\$ 30,77	30 horas	12 horas	R\$ 1.292,00
TOTAL DO PROJETO:		R\$ 7.887,90		

CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

O desenvolvimento do SpaceView representa um avanço significativo na integração de tecnologias de monitoramento e automação voltadas para segurança e eficiência energética em ambientes variados. Instituições de ensino, centros de pesquisa, empresas e outros espaços que exigem monitoramento constante poderão, com o SpaceView, otimizar suas operações e reduzir riscos de segurança, ao mesmo tempo em que promovem a sustentabilidade por meio do uso responsável de recursos energéticos.

Outro ponto de destaque do projeto é a contribuição direta para a eficiência energética, alcançada com o monitoramento e controle de dispositivos eletrônicos que permanecem ligados mesmo fora do expediente. Esse aspecto é particularmente vantajoso em instituições de ensino e empresas, onde o desperdício de energia com equipamentos ociosos impacta diretamente os custos e o uso de recursos. O SpaceView minimiza esses impactos ao automatizar o desligamento de dispositivos que não estão sendo utilizados, garantindo economia de energia e alinhamento com práticas sustentáveis.

Além disso, o projeto oferece uma interface acessível e intuitiva, disponível tanto via aplicativo quanto por meio de uma plataforma web, que facilita o gerenciamento remoto e a tomada de decisão rápida. A flexibilidade da plataforma permite que o sistema seja facilmente adaptado a diferentes contextos e necessidades, sendo útil para escolas, escritórios, centros de pesquisa e outras instituições que busquem um monitoramento mais rigoroso e uma gestão de recursos mais eficiente.

Este projeto, portanto, não apenas atende aos requisitos de controle de acesso e uso de energia, mas também contribui para uma cultura de inovação e economia de recursos, aspectos essenciais para o futuro das organizações que desejam unir tecnologia e consciência ambiental em suas práticas cotidianas. O SpaceView se apresenta, assim, como uma ferramenta promissora para o aprimoramento da segurança e eficiência energética em uma ampla gama de ambientes.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa imensa gratidão a todos que contribuíram para a realização deste projeto. Primeiramente as forças maiores e divinas, que nos concedeu força e sabedoria para caminhar ao longo dessa jornada acadêmica; Agradecemos imensamente aos nossos pais por apoiarem e acreditarem em nos, sem o amor, os sacrifícios e o apoio de vocês, este momento não seria possível.

Vocês nos ensinaram os valores da perseverança, do compromisso e da integridade, que foram fundamentais ao longo dessa nossa jornada. Nos momentos de dúvida, foram suas palavras de encorajamento que nos deram forças para seguir em frente. Obrigado por acreditarem em nos, mesmo quando nos não acreditávamos. Este trabalho é tão de vocês quanto nosso...

Agradecemos especialmente nossa orientador(a), Priscila Martins e nossos coordenadores, Rafael de Colle e Gabriela Ortelan, pela paciência e incentivos; Suas orientações foram fundamentais para a caminhada do projeto. Agradecemos a nos mesmos (amigos), que estivemos juntos, um ao lado do outro, brincando, discutindo, compartilhando ideias, revisando textos e nos incentivando! Cada momento foi essencial e especial para nosso amadurecimento próprio e desenvolvimento do projeto.

Por fim, agradecemos a todos os professores e funcionários da Etec de Hortolândia, em especial Joao Augusto Neves, Joao Henrique de Aguiar e Flavio Edviges Souza, que direta e indiretamente contribuíram grandemente para o sucesso deste projeto.

A todos nosso sincero agradecimento!

REFERÊNCIAS

ORNSTEIN, Sheila Walbe. Arquitetura, manutenção e segurança de ambientes escolares: um estudo aplicativo de APO. *Ambiente Construído*, v. 1, n. ja/ju 1997, p. 7-18, 1997 Tradução. Acesso em: 19 Maio 2024.

GONÇALVES, P. H. C., CACIQUE, F. V., LORENZETO, F. T. C., SILVA, J. M., NUNES, V. M., & SANTOS, S. A. Desenvolvimento de um sensor para captura de movimentos de uma mão humana. Acesso em: 18 Maio 2024.

ANGELONI, J. L.; SILVA, A. W. Gestão eficiente de energia nas escolas públicas do vale Araranguá. *Caminho Aberto*, p. 28–32, 2015.

LAGE, W. M., LAGE, M. H. de M., & LAGE, B. L. de M. Aplicação da gestão energética como ferramenta de redução estratégica de custos nas escolas públicas municipais de Belo Horizonte/MG. *Anais Do Congresso Brasileiro De Custos*. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/riu/1274>. Acesso em: 24 Maio. 2024.

LOWE, E. Environmental Solutions: Environmental Problems and the All-inclusive global, scientific, political, legal, economic, medical, and engineering bases to solve them. *Economic Solutions*, p. 61-114, 2005.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. *Balanço Energético Nacional 2016*. Rio de Janeiro: EPE, 2016. 296 p. Acesso em: 02 jun. 2023.

MÉIER, A.; OLOFSSON, T.; LAMBERTS, R. What is an Energy-Efficient Building? In: IX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC, 2002. Acesso em: 10 jun. 2023.

SILVA, C. de O. S. da. *Uso da energia elétrica no Instituto Federal Fluminense campus Campos Guarus*. 2016. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Acesso em: 12 jun. 2023.