

**ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL DE HORTOLÂNDIA  
TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO**

**RAISSA SOUZA ROCHA**

**Plano de Aplicação do Lixo com Responsabilidade**

**2023**

## RESUMO

Com o objetivo de evitar ambientes desagradáveis -devido ao excesso de lixo- para a convivência do ser humano, o desenvolvimento do projeto propõe uma solução: uma lixeira com um sistema embarcado que visa impedir a superlotação dela. Portanto, a aplicação da LCR<sup>1</sup> traz benefícios sanitários e estéticos para as pessoas que convivem em diversos ambientes em que a troca do lixo não é realizada com frequência, deixando o local desagradável.

Palavras-chave: Planejamento, Organização, Controle

---

<sup>1</sup> Lixo com Responsabilidade

## **1. INTRODUÇÃO**

O lixo é um item sempre presente no cotidiano, seja ele um único papel de bala ou uma pilha de papéis. É inevitável que ao longo do dia existam diversos lixos que precisam ser descartados, principalmente no ambiente de trabalho. Sendo assim, o descarte desse lixo sempre deve ser feito em locais adequados, e a maior dificuldade enfrentada na hora no descarte, sem dúvidas, são lixeiras já cheias.

Com o decorrer do horário de funcionamento há uma grande movimentação de pessoas, sejam funcionários ou clientes. Isso resulta em uma grande produção de lixo. Porém, a equipe de limpeza do local pode não ser capaz de cobrir tamanha demanda sem deixar lixo acumulado em determinadas áreas, já que a quantidade pode acabar sobrecarregando-a.

O número de lixeiras presentes nesse ambiente determina diretamente a quantidade de serviço necessário da equipe de limpeza, quanto mais lixeiras, maior será a área de atuação, resultando uma grande carga de serviço.

A lixeira tem como objetivo reduzir diretamente esse serviço, por meio de um mecanismo que a tornará “inteligente”. Obtendo dessa forma, uma redução de serviço por meio da agilização no processo de conferência das lixeiras, diminuindo o lixo que é espalhado pelo ambiente por causa de lixeiras cheias e otimizando o tempo da equipe de limpeza.

A aplicação financeira é um dos principais fatores do protótipo, o objetivo é tornar a lixeira um investimento a longo prazo com um custo inicial pela sua aquisição, porém com um retorno de otimização de trabalhos cotidianos ao longo do tempo. Portanto, o projeto traz uma aplicação financeira inicial, com a troca de determinadas lixeiras de acordo com o gosto do comprador; resultando em uma redução de serviço dos funcionários encarregados pela limpeza, possibilitando a aplicação desse tempo em outras atividades.

### **1.1. Objetivos**

O projeto tem o objetivo de solucionar esse problema, usando um sistema que traz informações sobre o armazenamento das lixeiras. Com essas informações de capacidade, a identificação de quais lixeiras estão cheias será simplificada, facilitando o trabalho da equipe de limpeza, resultando na diminuição de serviço, pois dessa maneira, os funcionários não precisam revisar o volume das lixeiras ao longo do dia, evitando que eles precisem andar por todos os lados da empresa. Também melhorando a ambientação da empresa, deixando a área sempre limpa, sem lixo espalhado pelo chão, e trazendo assim, um melhor ambiente de trabalho para os funcionários e gerentes. A otimização do tempo com a redução de um serviço cotidiano, faz com que o tempo dos colaboradores da limpeza possa ser direcionado para outras tarefas, que por muitas vezes não são realizadas por causa da falta de tempo. Outro ponto positivo, é a fácil aplicação financeira: O investimento financeiro na compra das lixeiras, substituição e cadastramento, gera resultados ao longo do tempo.

## **1.2. Situação problemática/problema**

O lixo por muitas vezes não é descartado ou trocado com frequência e nem da forma correta. Isso causa um acúmulo de resíduos tanto em ambientes públicos e privado quanto em residências, o que pode gerar doenças, tais como dengue, cisticercose, cólera, disenteria, febre tifoide, filariose, giardíase, leishmaniose, leptospirose, peste bubônica, salmonelose, toxoplasmose etc. (Contemar Ambiental, 2019)

Muitas vezes os funcionários não têm a disponibilidade e nem infraestrutura para armazenar e tratar de tamanha quantidade de lixo. Em algumas escolas, é comum ver lixeiras transbordando por causa de sua capacidade limitada, o que por sua vez, pode gerar a manifestação de doenças, aparição de ratos, insetos etc. E conseqüentemente faz com que a higiene do local seja afetada, além da saúde dos que o frequentam.

## **1.3. Justificativa**

Muitos locais sofrem da superlotação de lixeiras, principalmente de banheiros, por negligenciar a carga horária dos funcionários, os quais, muitas vezes são sobrecarregados com quantidades de trabalho que deveriam ser feitas com uma equipe maior, porém ainda são cobrados por qualquer irregularidade encontrada.

Tendo em vista a enorme carga de trabalho desses funcionários, a LCR tem como principal intuito, diminuir esse serviço, fornecendo informações sobre a capacidade de cada lixeira, dessa forma economizando tempo.

O projeto entra na agenda da ONU<sup>2</sup> para 2030 no Tópico 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura; estando no subtópico 9.4:

“Modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades. ”  
(ONU,2015)

---

<sup>2</sup> Organização das Nações Unidas

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1. Contextualização**

O estudo e a aplicação da LCR foram realizados dentro da instituição de ensino técnico estadual ETEC<sup>3</sup> de Hortolândia, que está vinculada ao Centro Estadual de Educação “Paulo Souza”; tendo um “Ensino Médio classificado em 1º lugar das Escolas Públicas do ENEM<sup>4</sup> na cidade de Hortolândia por quatro anos consecutivos (2005 – 2008)” (ETEC de Hortolândia , s.d.).

A instituição educacional escolhida tem um amplo espaço de desenvolvimento e é campo ideal para a pesquisa, por causa da grande quantidade de alunos, com isso foi possível analisar a movimentação do lixo e da equipe de limpeza com maior facilidade.

### **2.2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **2.2.1. A empresa ao decorrer da história**

A criação de novas tecnologias é fundamental para o aperfeiçoamento de práticas já existentes e para o desenvolvimento de novos produtos, serviços e objetos e, de maneira geral, o objetivo é melhorar a vida humana. Essa prática está frequentemente sendo relacionada com os dias atuais, mas esse processo começa na idade da Pedra Lascada, com o surgimento das primeiras ferramentas que permitiram a sobrevivência da espécie (LIMA, SILVA, 2012).

Com o passar o tempo a humanidade se modernizou, o que causou diversos impactos sociais e econômicos. Um dos principais fatores que demonstram a evolução tecnológica da espécie humana é o surgimento das empresas, que tem o objetivo produzir bens e serviços que satisfaçam a necessidade humana e, como consequência, movimentar o mercado. Somente no Brasil, as empresas são

---

<sup>3</sup> Escola Técnica Estadual

<sup>4</sup> Exame Nacional do Ensino Médio

responsáveis por 40 milhões funcionários e uma média salarial de 2.800 reais (IBGE, 2015). Com isso, conclui-se que a responsabilidade dessas corporações é enorme, e para que se possa entender os avanços tecnológicos que elas causaram na humanidade é preciso compreender sua história.

As primeiras empresas surgem no contexto de Revolução Industrial (1760), antes desse período, os europeus eram pequenos produtores domiciliares que fabricavam tecidos e utensílios domésticos por meio de teares, porém com a revolução industrial acontece a criação dos motores a vapor que foram acoplados aos teares, possibilitando o surgimento da indústria têxtil e do sistema capitalista (SANTOS, ARAÚJO, s.d.).

Diversos outros avanços acontecem no período, como a criação das locomotivas (Stephenson em 1814), a descoberta da lei da corrente elétrica (Ohm em 1827), e entre outros; os quais possibilitaram a explosão tecnológica, que acelerou mais ainda com a energia elétrica e os motores a combustão interna (SILVA, s.d.).

Um dos principais fatores atrelados a isso é a modificação do trabalho; nas fases iniciais da revolução, o trabalhador era explorado e não tinha nenhum direito trabalhista, um exemplo disso foram as longas jornadas de trabalho, que até as crianças e mulheres tinham que cumprir. Contudo, as mudanças sofridas pelos trabalhadores não ocorreram só nesse período, tendo em vista que a luta por melhores condições ocorre até os dias de hoje (CAVALCANTE, SILVA, 2011).

### **2.2.2. Benefícios dos avanços tecnológicos em empresas**

Atualmente as empresas precisam se atualizar nas tecnologias para manter uma boa posição no mercado, por meio do gerenciamento empresarial e melhoria do serviço. A fim de alcançar a expectativa dos clientes com produtos e serviços diferenciados e atendimento de alta qualidade (SILVA, s.d.).

“A tecnologia hoje é fundamental nas organizações de grande porte e é inegável que as inovações tecnológicas introduzidas nas organizações aumentaram sua produtividade, seja pelas melhorias que incorporam aos processos produtivos, seja pela racionalização da mão de obra” (OLIVEIRA et.al., 2004, p.172).

A tecnologia no ambiente de trabalho influencia diretamente o gestão empresarial, por meio de avanços relacionados à otimização do tempo com o uso de sistemas de gerenciamento de tarefas e reuniões virtuais; expansão do alcance da empresa, gerando um aumento na quantidade de clientes e melhoria no atendimento; acompanhamento do desempenho através de sistemas de vendas que administram os resultados e auxiliando no controle da empresa, por meio de sistema de gestão empresarial que iram captar as principais informações dos setores e realizar uma análise geral (MARQUES, 2023).

Existem diversos tipos de sistemas de gerenciamento que auxiliam o processo administrativo de sua empresa, porém, há também alguns mais simples, com o objetivo de auxiliar com outras tarefas que também ajudam na melhoria da empresa. Um exemplo disso são os sistemas de gerenciamento de pontos, que fornecem dados sobre a entrada e saída dos funcionários, possibilitando uma análise sobre a jornada de trabalho do indivíduo, evitando erros nos pagamentos e ações trabalhistas.

“Vale lembrar que esta gestão é fundamental, uma vez que muitos processos trabalhistas são movidos por causa de horas extras. Portanto, podemos dizer que o controle de ponto é uma garantia para as empresas e seus funcionários de que a relação entre eles será saudável e estará dentro da lei” (DIMEP, 2022).

### **2.2.3. Diminuição do trabalho com os avanços tecnológicos**

Os avanços tecnológicos são responsáveis por diversos benefícios para as empresas, porém podem trazer diversas vantagens e desvantagens aos trabalhadores, afinal a modernização diminuiu o trabalho, por causa da entrada das máquinas nas linhas de produção causando um aumento na taxa de desemprego e no trabalho informal, mas os avanços tecnológicos também auxiliaram diretamente no cotidiano no empregado.

Hoje em dia, os trabalhadores têm melhores condições no trabalho por causa das máquinas, as quais auxiliam no desenvolvimento das tarefas, como na execução de tarefas mais pesadas ou como ferramentas de serviço. Além de possibilitar a agilidade de processos, aumento da produtividade, e evitar tarefas que são repetitivas (MATOS, 2021).

Tendo em vista que os colaboradores passam boa parte de seu dia na empresa, pois somente os brasileiros passam em média 25 anos até que possam entrar com o pedido de aposentadoria (JRS, 2022). Além de que, o trabalho de acordo com a CLT<sup>5</sup>, não se pode ultrapassar de 44 horas semanais, em que o empregado faça em média 8 horas por dia (BRASIL, 1943). Porém de acordo com pesquisas do IBGE, cerca de 48% dos brasileiros trabalham de 40 a 44 horas previstas por lei, e 20% dos trabalhadores fazem de 45 ou mais horas semanais. (IBGE, 2015).

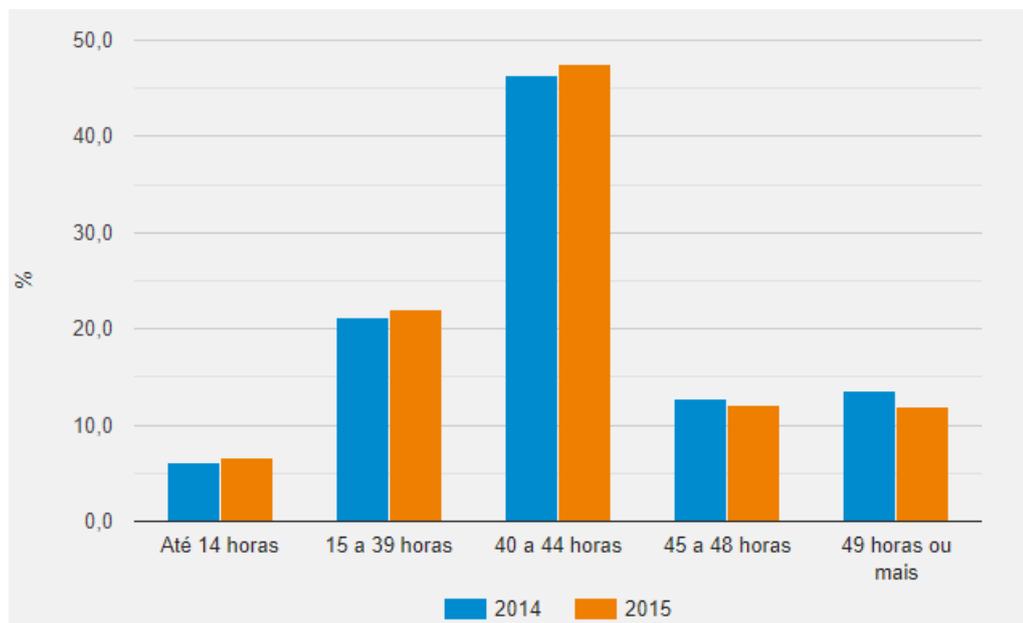


FIGURA 1: GRÁFICO DO IBGE COM O PORCENTUAL DE HORAS TRABALHADAS POR BRASILEIROS

Fonte: IBGE (2015).

Portanto, essa melhora na execução do serviço possibilitou melhores condições de trabalho aos trabalhadores, essa interação do colaborador com seus instrumentos de trabalho torna os colaboradores mais satisfeitos, presentes e engajados. Porém a ergonomia desejada também está atrelada ao ambiente que o empregado está inserido, por ser um fator que influencia na produtividade, qualidade, entre outras coisas (MORSCH, 2022).

“A ergonomia apresenta-se como uma de suas principais e atuais demandas de análise e intervenção, no que se refere às repercussões da atividade de

---

<sup>5</sup> Consolidação das Leis do Trabalho

trabalho sobre a saúde, a expressão de um conjunto de inadequações presentes na relação entre o trabalho e o humano trabalhador em situações de trabalho concretizadas” (ECHTERNACHI, 199).

#### **2.2.4. Como um bom ambiente de trabalho influencia na empresa**

A prática econômica mais importante humanidade ocupa o cotidiano dos empregados de forma majoritária, por isso um bom ambiente de trabalho, é aquele em que o colaborador tem as necessidades humanas atendidas, pois isso influencia diretamente no bem-estar do trabalhador. Mediante a isso, houve a formulação dos princípios da Qualidade de Vida no Trabalho (QVT), como o objetivo de medir a satisfação do colaborador a partir do bem-estar físico, mental e econômico; e assim, poder implementar melhorias nas condições de trabalho (COSTA, 2022).

“O trabalho deixou de ser um condicionante mecânico da satisfação ou insatisfação humana, bem como deixou de ter única função (a troca do esforço humano pelo salário mensal). O trabalho passou a ser visto como parte da ação dos homens que compõe suas necessidades, bem como acompanha sua história de vida como elemento de desenvolvimento social e psicológico” (PEREIRA, s.d.).

O ambiente de trabalho é o principal fator no desenvolvimento da função trabalhista, seja em casa, no escritório, na fábrica, entre outros. As condições do local são essenciais para que haja uma boa qualidade do serviço, e a satisfação do colaborador seja alcançada, por meio de bons aspectos sociais e físicos, suprimindo demandas relacionadas a confortabilidade e interação dos colaboradores (PEREIRA, VASCONCELOS, s.d.).

Há várias estratégias para melhorar a ambientação da empresa, como o incentivo a relações interpessoais, a abordagem de uma liderança participativa, maior flexibilização com o funcionário, priorização de feedbacks constantes e a valorização dos colaboradores. Além de que, investir na qualidade do ambiente físico é um dos principais aspectos, como o fornecimento de bons equipamentos de trabalho, climatização, limpeza, e manutenção das instalações (MELLO, 2022).

Os benefícios de um bom ambiente estão relacionados a melhora da produtividade e diminuição do estresse do funcionário, além de aumentar o comprometimento com metas e objetivos da organização, pois ele se sente acolhido,

o que torna a vida profissional mais intuitiva e satisfatória. Por isso, o ambiente de trabalho deve ser acolhedor e agradável para o colaborador, e a responsabilidade de oferecer esse espaço é do empregador (SAFE, 2019). Porém, O uso de práticas para a melhoria do ambiente também beneficia a empresa, de maneira que:

“A adesão aos princípios dos ambientes de trabalho saudáveis é essencial, pois evita afastamentos e incapacidades para o trabalho minimizam os custos com saúde e os custos associados com a alta rotatividade e aumenta a produtividade em longo prazo bem como a qualidade dos produtos e serviços” (BENAGLIA, p.5, 2012).

Há vários benefícios em um ambiente de trabalho limpo e organizado para a empresa, como uma boa impressão sobre ela, seja de um cliente que irá ter uma reunião com o gerente ou de um possível novo funcionário; aumento na retenção de talentos, pois o descaso com o local diminui o interesse do funcionário em permanecer na empresa; e faz com que os equipamentos e materiais sejam conservados, sem correr os riscos desse patrimônio empresarial ser danificado por causa da poeira, substâncias corrosivas, água e outros líquidos. Além de apresentar benefícios ao empregado, como o fornecimento de um ambiente agradável e confortável, evitando a bagunça e as distrações; uma organização do local, que contribui para uma melhor visualização do espaço e auxilia no processo de busca por algum documento; e auxilia em manter a saúde em dia, afinal, o acúmulo de poeira e sujeira é prejudicial à saúde (ZAMBELLI, 2021).

Uma equipe de limpeza é essencial para que se possa obter esses benefícios, sendo considerado um serviço básico, pois está atrelado há muitos ambientes trabalhistas, sejam escolas, empresas, hospitais, entre outros. A quantidade de funcionários deve ser proporcional ao tamanho da empresa e da demanda desse serviço, pois o trabalho da equipe de limpeza é exigente e intensivo, demandando uma alta taxa de trabalho manual, por ser um serviço com pouca mecanização, e dessa maneira, não deve haver sobrecarga para nenhum dos colaboradores dessa área (ROCHA, 2003).

### **2.2.5. A carga de trabalho da equipe de limpeza**

O trabalho da equipe de limpeza exige a realização de diversas tarefas em um curto espaço de tempo, estando relacionado à conservação do ambiente em favor da

saúde dos usuários. Essa prática pode ser classificada como trabalho pesado, por ser necessário diversos esforços musculares dinâmicos e estático que impacta, diretamente na saúde dos colaboradores que realizam o serviço.

“Além disso, pode-se identificar que o trabalho de limpeza exige movimentos repetitivos, força o que implica em posturas desfavoráveis. Portanto, os trabalhadores de limpeza apresentam um alto risco para desenvolver problemas de saúde, principalmente os relacionados ao sistema musculoesquelético” (LOUHEVARA<sup>6</sup>, 2000, p. 216 – 274 apud por ROCHA, 2003).

Alguns agravantes dessa situação são o planejamento das instalações, ferramentas inadequadas ou em mau estado, que por sua vez, prejudicam o andamento do trabalho. Além disso, em grande parte das situações, a equipe de limpeza não é grande o suficiente para o trabalho, deixando os funcionários sobrecarregados por conta da alta demanda de seu serviço e, por muitas vezes falta de conscientização por parte da gerência da empresa.

## **2.3. METODOLOGIA**

### **2.3.1. Pesquisa Bibliográfica**

A escolha de temas para o embasamento teórico foi feita a partir da análise da ideia inicial, para chegar à conclusão de que o desenvolvimento da lixeira é essencial para uma melhora no ambiente. Tendo isso em vista, o primeiro capítulo foi desenvolvido com o objetivo situar o leitor no conceito de avanço e inovação empresarial para poder entrelaçar com o segundo e terceiro capítulo, em que é trabalhada a ideia dos benefícios gerados pela modernização e o conceito de melhorias na qualidade de vida dos empregados, dando embasamento ao quarto capítulo, com a abordagem de como um bom ambiente de trabalho influencia na empresa, e no final do quarto capítulo é citada a alta cobrança física da equipe de

---

<sup>6</sup> LOUHEVERA, Veiko. Job Demand and Physical Fitness. In: KARWOWSKI, W; MARRAS, W. S. (ed). The occupational Ergonomics Handbook. London: CRC, 2000.

limpeza com o objetivo interligar a sobrecarga de trabalho destes funcionários citada no quinto capítulo, confirmando o papel da lixeira.

Com isso em mente, foram utilizados sites, artigos, livros e artigos da CLT para realizar a pesquisa bibliográfica do tema, com o intuito de escrever sobre os temas já pensados em cada capítulo. A validação dos sites foi feita a partir da análise de conteúdo, com os critérios de coerência com o objetivo e coesão no que estava sendo descrito; Além de questões como a falta de autores e datas também terem sido levado em consideração, pois a falta de ambas essas informações dificultaria a identificação do artigo e impossibilitaria a referência bibliográfica dele.

### 2.3.2. Montagem do questionário

A montagem do questionário foi feita com base nas avaliações sobre o lixo dentro da instituição e com o objetivo de validar a importância do tema. O índice sobre a satisfação na coleta de lixo, foi coletado a partir de uma pesquisa realizada por meio de um forms com os alunos da Etec de Hortolândia, do dia 25 de outubro de 2022 ao dia 05 de novembro de 2022.

Como você avaliaria a retirada do lixo na ETEC?

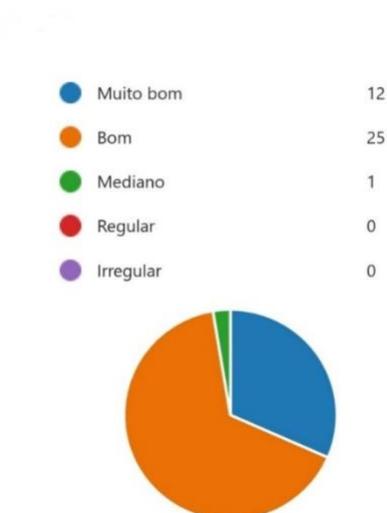


FIGURA 2: GRÁFICO SOBRE A SATISFAÇÃO DA RETIRADA DE LIXO

Fonte: Pesquisa do Microsoft Forms

A pesquisa apontou que a maior parte dos alunos estaria satisfeito com a retirada de lixo na escola, com isso, foi realizado uma pequena inspeção no dia 11 de novembro de 2022 com o objetivo de confirmar esses dados, onde as seguintes fotos foram tiradas:



FIGURA 3: PERTO DA RAMPA

Fonte: Arquivo Pessoal



FIGURA 4: ÁREA EXTERNA

Fonte: Arquivo Pessoal



FIGURA 5: ÁREA EXTERNA

Fonte: Arquivo Pessoal



FIGURA 6: ÁREA EXTERNA

Fonte: Arquivo Pessoal

Com a análise das imagens e dados coletados, conclui-se que a limpeza da área interna da escola é muito bem feita, tendo em vista que é o local com a maior concentração de alunos, isso justifica os bons resultados adquiridos com forms; porém a limpeza da área externa não é feita com frequência, e para isso, foram levantadas duas hipóteses, a primeira é de que seria necessária uma maior conscientização dos alunos para que os mesmos parem de jogar resíduos na área externa, e a segunda hipótese, é de que a demanda pelo serviço das funcionárias é maior do que as três conseguem suprir, e com isso, acabam ficando pontos cegos na escola.

Tendo isso em mente, as questões do questionário -encontrasse nos anexos- realizado com a equipe de limpeza no dia 13 de abril de 2023, buscaram solucionar as perguntas acerca da sobrecarga de trabalho das funcionárias e dimensionar como a aplicação do projeto poderia solucionar parte desses problemas.

A conclusão apurada com pesquisa aponta a aplicação da lixeira é uma alternativa para ambientes em que há uma grande rotatividade de pessoas e com uma baixa disponibilidade de limpeza, pois o projeto tem visibilidade de implementação para o período diurno pois há uma quantidade de alunos superior ao outro, e que o processo de conferência das lixeiras é maior para evitar transbordamentos. Entretanto, a aplicação da pesquisa também ressaltou a vulnerabilidade tecnológica da maior parte dos funcionários que atuam nesta área, ressaltando assim a importância de uma aplicação web para melhor funcionamento dessa questão.

### **2.3.3. Lixeira**

#### **2.3.3.1. Desenvolvimento da lixeira**

Constituída de uma lixeira convencional que foi adaptada com papelão e fita isolante (para que a tampa ficasse fixa na parte de cima), deixando assim um espaço para a entrada de lixo. Essa adaptação foi feita para que os componentes eletrônicos permaneçam fixos, impedindo uma possível danificação durante a troca de lixo, pois desta maneira não é preciso encostar nas peças durante a troca do lixo. No vídeo “vídeo explicação protótipo” é mostrado como a retirada é feita, o vídeo está presente no Apêndice do trabalho.



FIGURA 7: FOTO DA LIXEIRA

Fonte: Arquivo Pessoal

Os componentes eletrônicos presentes na lixeira são o ESP32, que é um mini processador com a função de enviar as informações recebidas pelo sensor para o computador; e o outro componente é o Sensor ultrassônico (o qual funciona com sinais ultrassônicos), que mede a distância de acordo com o tempo de ida e retorno do sinal. O sensor manda as informações para o ESP32, o qual possui um código gravado que faz o cálculo da porcentagem de lixo presente na lixeira de acordo com seu tamanho, esse cálculo é feito a partir de uma função chamada MAP do Arduino IDE.

O sensor ultrassônico foi escolhido devido ao seu custo e por atender as demandas necessárias para montar a lixeira, e o ESP32, foi escolhido devido ao seu custo e por ser possível conecta-lo via Wi-fi ou Bluetooth, mas também via cabeamento.



FIGURA 8: FOTO DOS COMPONENTES

Fonte: Arquivo Pessoal

### 2.3.3.2 Financeiro da Lixeira

Para custear uma lixeiras, foram necessários os seguintes valores:

Produto	Opção de compra	Descrição	Valor unid.	Valor total
Lixeira convencional	Mercado Livre	Capacidade de 5 Litros	48,25	48,25
Papelão	Reciclagem			
Fita isolante	Mercado Livre	Comprimento de 20 metros	12,66	12,66
Cabo	Mercado Livre	Cabo de dados USB V8	14,99	14,99
Cabo Wire Jumper fêmea-fêmea	Mercado Livre	Cabo de 20 centímetros	0,38	15,29
Sensor ultrassônico HC-SR04	Mercado Livre		15,38	15,38
ESP 32 DEVKIT	Mercado Livre		44,09	44,09
Mão de obra			20,00	20,00

Total	140,66
-------	--------

#### 2.3.4. Protótipo do site

O objetivo do projeto busca mostrar a porcentagem de lixo presente em todas as lixeiras do prédio em um site, e com isso, seja possível melhorar e agilizar o trabalho da equipe de limpeza. O protótipo do site foi desenvolvido no Canva com imagens que demonstram como será o site.

Ao clicar em “suas lixeiras” na Tela inicial, o usuário será direcionado para a seguinte tela.



FIGURA 9:TELA DE EXIBIÇÃO

Fonte: Arquivo Pessoal

Ao clicar no ícone de mais (“+”), aparecerá as opções “lixreira” e “pasta”.



FIGURA 10: EXIBIÇÃO DA OPÇÃO DE CRIAÇÃO

Fonte: Arquivo Pessoal

Caso o usuário deseje criar uma lixeira, ele deve selecionar a opção “lixreira”, e assim, o seguinte pop up aparecerá na tela.



FIGURA 11: POP UP DE ADIÇÃO DE LIXIERA

Fonte: Arquivo Pessoal

Após salvar a lixeira, a porcentagem da mesma aparecerá da seguinte maneira.

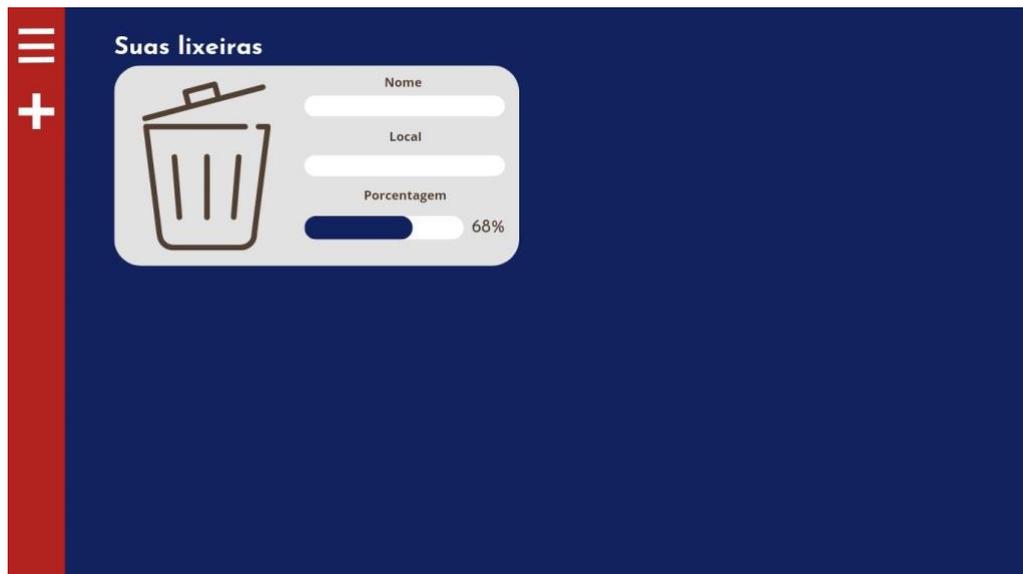


FIGURA 12: PORCENTAGEM DA LIXEIRA

Fonte: Arquivo Pessoal

Para excluir, basta clicar com o bastão direito em cima da lixeira e clicar na opção “excluir”



FIGURA 13: EXCLUIR LIXEIRA

Fonte: Arquivo Pessoal

Quando a lixeira passar de 80% de sua capacidade, o esquema mudará de cor automaticamente.

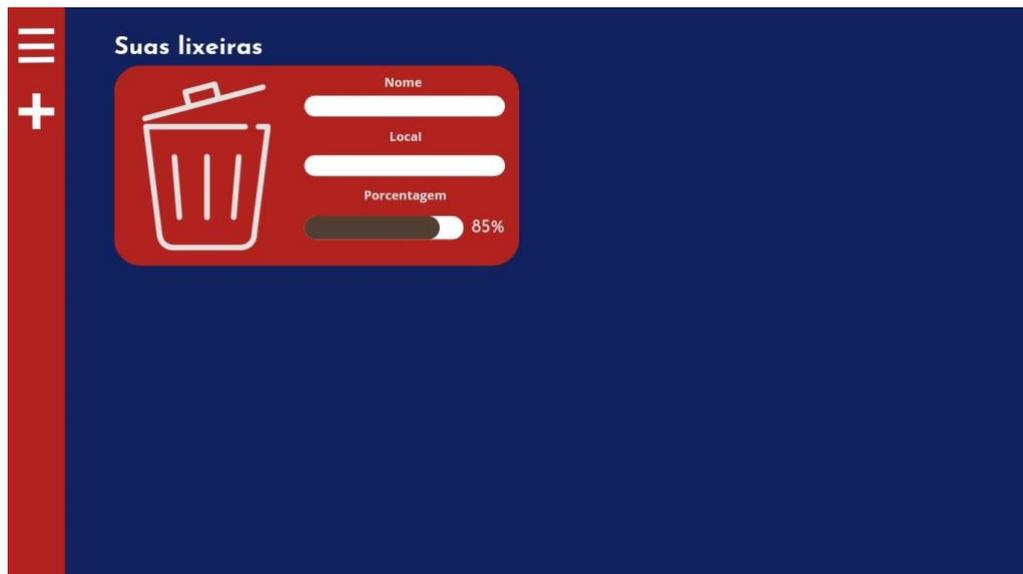


FIGURA 14: SIMULAÇÃO DE LIXEIRA CHEIA

Fonte: Arquivo Pessoal

Caso o usuário deseje criar uma pasta, ele deve selecionar a opção “pasta”, e assim, o seguinte pop up aparecerá na tela.



FIGURA 15: CRIAÇÃO DE PASTA

Fonte: Arquivo Pessoal

Após clicar em salvar, a pasta aparecerá na tela em que foi criada

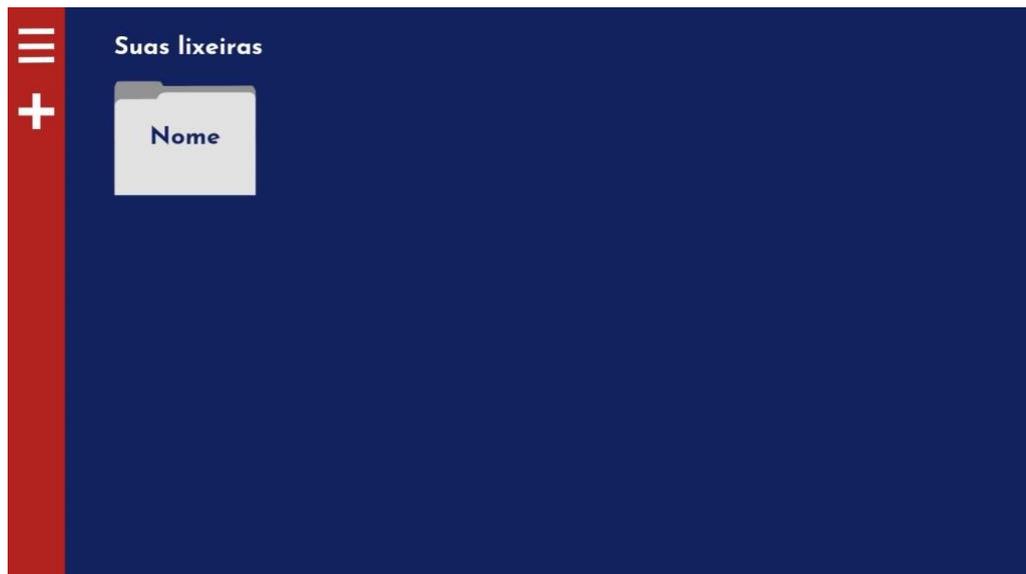


FIGURA 16: PASTA CRIADA

Fonte: Arquivo Pessoal

Ao clicar na pasta, o usuário será direcionado para a tela dentro da pasta



FIGURA 17: EXIBIÇÃO DA TELA DA PASTA

Fonte: Arquivo Pessoal

Dentro desta página, o usuário pode criar novas lixeiras

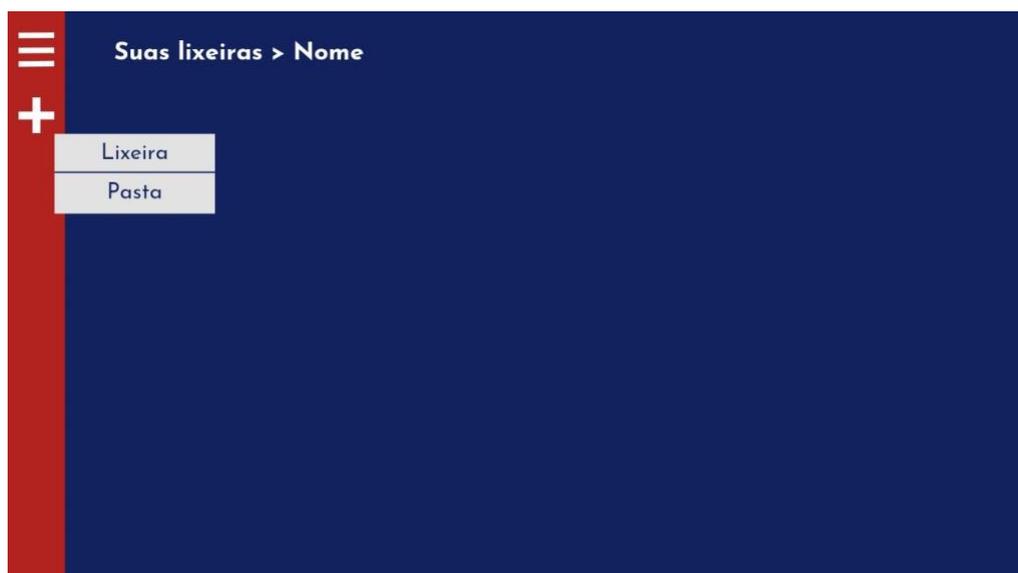


FIGURA 18: EXIBIÇÃO DA OPÇÃO DE CRIAÇÃO DENTRO DA PASTA

Fonte: Arquivo Pessoal

Caso o usuário queira voltar, basta clicar no diretório anterior, pelo nome no canto superior da tela



FIGURA 19: SIMULAÇÃO DE COMO VOLTAR PARA AS PÁGINAS ANTERIORES

Fonte: Arquivo Pessoal

Para excluir uma pasta, basta clicar com o botão direito em cima da lixeira e clicar na opção “excluir”

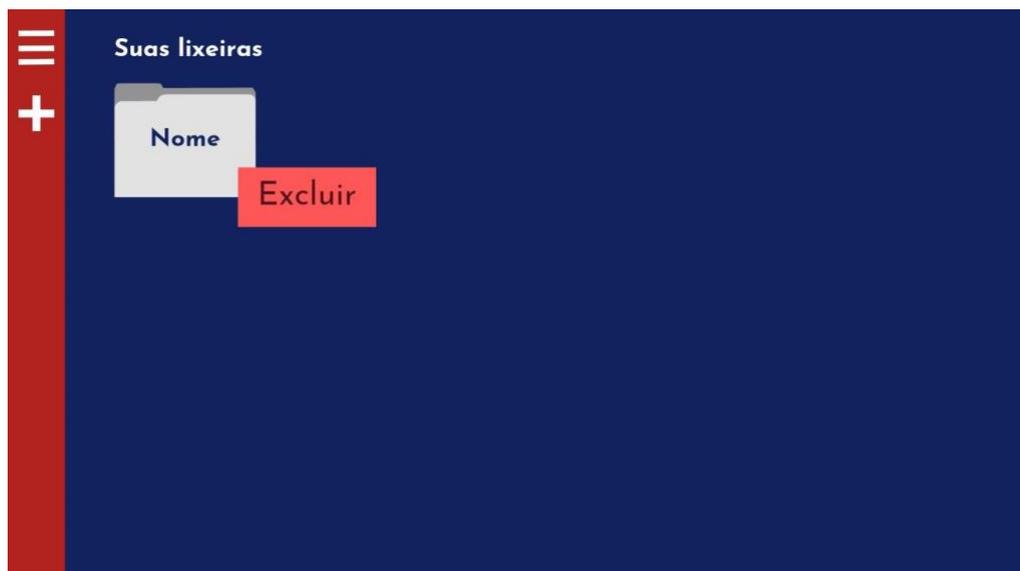


FIGURA 20: EXCLUIR PASTA

Fonte: Arquivo Pessoal

Caso uma lixeira que está dentro da pasta fique com a porcentagem superior a 80%, a pasta também mudará de cor.

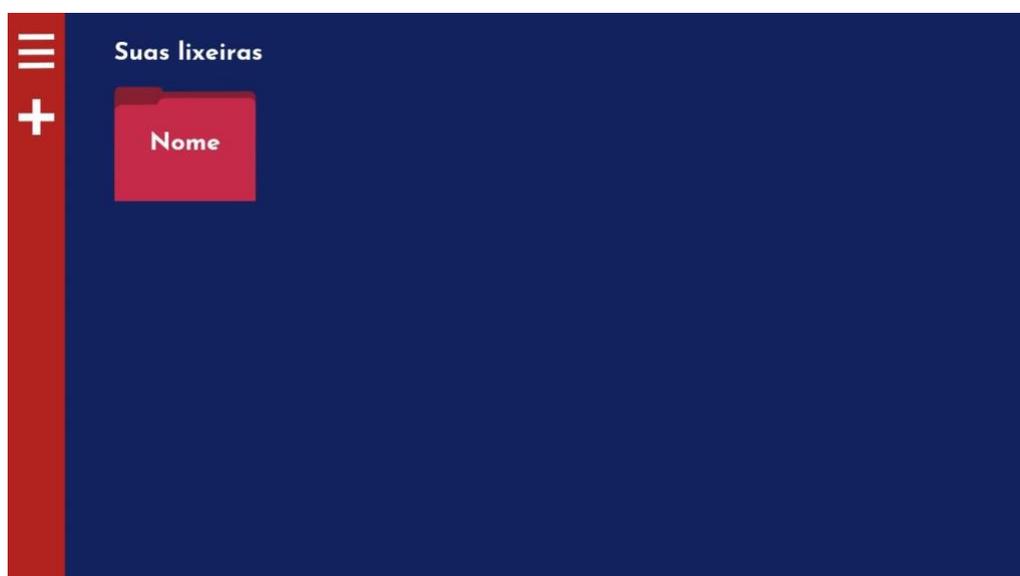


FIGURA 21: SIMULAÇÃO DE LIXEIRA CHEIA DENTRO DA PASTA

Fonte: Arquivo Pessoal

O esquema descrito tem como objetivo a aplicação em prédios de grande porte, tendo em vista que não seria possível todas as lixeiras do prédio serem demonstradas

em apenas uma tela. Por isso, o sistema de pastas busca armazenar mais lixeiras e auxiliar na organização.

#### **2.4. SITUAÇÃO ATUAL**

Antes da execução do trabalho, a equipe de limpeza tinha a carga de trabalho composta pela limpeza das salas de aula, sala dos professores, banheiros, pátio, a organização da escola e coleta de lixo sendo feita diariamente, mais as longas tarefas que são feitas com menor frequência, mas ainda impactam na carga de trabalho, como a limpeza dos laboratórios de nutrição e eventos escolares. Tendo isso em vista, foi detectado um grande problema na coleta de lixo, por causa do grande número de lixeiras para poucas funcionárias, o que acabava auxiliando na sobre carga de trabalho e aumentando o tempo gasto com essa tarefa.

#### **2.5. SITUAÇÃO PROPOSTA**

Auxiliar a diminuir parte do trabalho da equipe de limpeza por meio da tecnologia, a qual a empresa necessitaria apenas realizar um investimento inicial, implementando um sistema de gerenciamento de lixo que tem como objetivo mostrar o armazenamento total da lixeira em uma televisão, e dessa maneira, acabar com uma possível lotação de lixeiras e com o trabalho da equipe de limpeza em ter que conferir as lixeiras.

#### **2.6. RESULTADO**

O Plano de Aplicação da LCR não foi posto em prática em nenhuma empresa devido a indisponibilidade de recursos para desenvolvimento de lixeiras com maiores tamanhos e em maior quantidade. Porém, o desenvolvimento do projeto demonstra a necessidade de melhorias contínuas no ambiente empresarial, e para que este propósito seja alcançado, a aplicação de novas técnicas e tecnologias é fundamental.

### **3. CONCLUSÃO**

O acúmulo de lixo em locais inadequados é uma prática que está presente no cotidiano das pessoas, a normalidade deste fato dificulta a visibilidade que deveria ser destinada ao assunto. Jogar lixo em lugares inadequados proporciona ambientes desagradáveis, que podem ocasionar diversas doenças nas pessoas que utilizam estes espaços. Com o intuito de impedir a superlotação de lixeiras (causando a disponibilidade delas a todo momento) e auxiliar o trabalho da equipe de limpeza de empresas e diversas outras instituições, foi desenvolvido um sistema de gerenciamento de lixo. Os objetivos do projeto envolvem a redução do serviço e melhoria do ambiente de trabalho, para a equipe de limpeza e os demais coladores. A melhoria na infraestrutura da empresa por meio do sistema de gerenciamento influencia diversas questões, como a otimização do serviço exercido pelos funcionários responsáveis pela limpeza da empresa; melhoria na estética do ambiente de trabalho, que influencia diretamente a produtividade dos trabalhadores. Os resultados do projeto não foram obtidos, devido a inviabilidade de colocar o projeto em prática.

## REFERÊNCIAS

Benaglia. Mirian D. A Influência do ambiente de trabalho e do estilo de vidas sobre a saúde do trabalhador. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves, p. 1 – 22. 15-18 de outubro de 2012. Disponível em: [https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2012\\_tn\\_wic\\_160\\_932\\_21165.pdf](https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_tn_wic_160_932_21165.pdf) Acessado em: 21 maio 2023.

BRASIL. Art. 58 – 65, Capítulo II, Seção II. Decreto-lei nº 5.452, de 01 de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Rio de Janeiro, RJ: Casa Civil, 1943.

Calvancante, Zedequias V., Silva, Mauro L. S. (s.d.). A importância da revolução industrial no mundo da tecnologia. Fonte: Encontro Internacional da Produção Científica. Disponível em: [https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2011/wp-content/uploads/sites/86/2016/07/zedequias\\_vieira\\_cavalcante2.pdf](https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2011/wp-content/uploads/sites/86/2016/07/zedequias_vieira_cavalcante2.pdf) Acessado em: 31 maio 2023.

Contemar Ambiental (12 de março de 2019). Doenças causadas pelo lixo. Fonte: Contemar Ambiental. Disponível em: <http://blog.contemar.com.br/containerizar-evita-doencas-causadas-pelo-lixo/> Acessado em: 23 março 2023.

Costa, Dedila (25 de novembro de 2022). Qualidade de vida no trabalho: 5 melhores dias. Fonte: Gupy Blog. Disponível em: <https://www.gupy.io/blog/qualidade-de-vida->



<https://www.gulture.rocks/blog/ambiente-de-trabalho-e-productividade> Acessado em: 21 maio 2023.

Morsch, José A. (02 de maio de 2022). Ergonomia no trabalho: principais riscos e ações preventivas. Fonte: Morsch Telemedicina. Disponível em: <https://telemedicinamorsch.com.br/blog/ergonomia-no-trabalho#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20ergonomia%20no,para%20melhorar%20as%20condi%C3%A7%C3%B5es%20laborais>. Acessado em: 31 maio 2023.

Oliveira, O. J. et. al. Gestão da qualidade: tópicos avançados. São Paulo: Thompson Pioneira, 2004.

ONU (28 de setembro de 2015). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Fonte: Agenda 2030. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> Acessado em: 23 março 2023.

Pereira, Gessika F. dos S., Vasconcelos, Raiany A. (s.d.). A importância da qualidade de vida no trabalho para as organizações. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/12/a-importancia-da-qualidade-de-vida-no-trabalho-para-as-organizacoes.pdf> Acessado em: 30 maio 2023.

Pereira, Joselaine C. (s.d.). O bem-estar e a saúde do trabalhador como princípio de Qualidade de Vida no Trabalho. Fonte: Psicologia no Trabalho. Disponível em: [http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/604/Aula\\_15.pdf?sequence=15&isAllowed=y](http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/604/Aula_15.pdf?sequence=15&isAllowed=y) Acessado em: 21 maio 2023.

Rocha, Cleonice S. Análise Ergonômica do Trabalho da Equipe de Limpeza de uma Universidade Particular. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Engenharia. Porto Alegre, 2003. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5613/000428609.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acessado em: 22 maio 2023.

SAFE (17 de setembro de 2019). Ambiente de trabalho. Como ele influencia na produtividade! Fonte: SAFE. Disponível em: <https://blog.safesst.com.br/como-o-ambiente-de-trabalho-influencia-na-productividade/#:~:text=Um%20bom%20ambiente%20de%20trabalho%20gera%20melhores%20resultados&text=Sentindo%2Dse%20bem%20no%20ambiente,conseguindo%20ir%20al%C3%A9m%20do%20esperado> Acessado em: 21 maio 2021.

Santos, Lourival S., Araújo, Ruy B. (s.d.). A Revolução Industrial. Fonte: UFS domínio público. Disponível em: [https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/10264518102016Historia\\_economica\\_geral\\_e\\_do\\_brasil\\_Aula\\_03.pdf](https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/10264518102016Historia_economica_geral_e_do_brasil_Aula_03.pdf) Acessado em: 25 maio 2023.

Silva, Alexandre (s.d.). A influência da tecnologia no campo empresarial. Disponível em: <https://uniesp.edu.br/sites/biblioteca/revistas/20191226151412.pdf> Acessado em: 31 maio 2023.

Silva, Daniel N. (s.d.). Revolução Industrial. Fonte: Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/historiageral/revolucao-industrial-2.htm#:~:text=desenvolvimento%20da%20m%C3%A1quina%20a%20vapor%20e%20cria%C3%A7%C3%A3o%20da%20locomotiva%3B,amplia%C3%A7%C3%A3o%20da%20ind%C3%BAstria%20sider%C3%BArgica>. Acessado em: 31 maio 2023.

Zambelli, Rafael (16 de março de 2021). 8 vantagens de um ambiente limpo e organizado no trabalho. Fonte: Checklistfácil. Disponível em: <https://blog-pt.checklistfacil.com/ambiente-limpo/> Acessado em: 22 maio 2023.

## APÊNDICE

Durante a produção do trabalho, foram realizados dois vídeos. O primeiro vídeo chamado “vídeo explicação protótipo” postado na Plataforma YouTube, o qual demonstra o funcionamento da lixeira, mostrando a porcentagem da lixeira na tela do Arduíno IDE, para que fosse demonstrado o protótipo da lixeira. No final deste vídeo, é mostrado como o lixo é retirado da lixeira sem danificar os componentes eletrônicos.

O link do Vídeo é: [https://youtu.be/MQC\\_jfo2l4U?si=S1dBYA31B0vCRgHW](https://youtu.be/MQC_jfo2l4U?si=S1dBYA31B0vCRgHW)

O segundo vídeo chamado “Vídeo exposição do projeto ‘Plano de Aplicação do Lixo com Responsabilidade’ – BraganTec 2023” postado na Plataforma YouTube, demonstra pontos importantes do projeto.

O link do vídeo é: [https://youtu.be/LoxRULm8ufl?si=62\\_TdhBXV4S2a2X](https://youtu.be/LoxRULm8ufl?si=62_TdhBXV4S2a2X)

## ANEXOS

### PESQUISA DE CAMPO

Para o enriquecimento do trabalho, foi realizado uma pesquisa de campo na unidade escolar da Etec de Hortolândia, que contou com a participação das zeladoras que trabalham no local. Contando com três funcionárias entrevistadas, sendo, duas profissionais que trabalham no período da manhã, e apenas uma, no período noturno. No início da pesquisa, houve a explicação do que seria o projeto e qual seria sua funcionalidade, e após esse processo, foram realizadas as seguintes cinco perguntas.

1. Quantas vezes ao dia em média você realiza a troca de lixo nas lixeiras?

Durante o expediente de trabalho das zeladoras na ETEC, são realizados diversos recolhimentos de lixo, sendo possível observar que há uma discrepância entre os períodos (noturno e o diurno), causado pela diferença quantitativa de alunos. No período noturno, as trocas de lixeiras são realizadas com menos frequência, e há algumas lixeiras que não são trocadas, tendo em vista que o colaborador tem a função de cobrir as salas, banheiros e parte administrativa somente. Com isso, as lixeiras são trocadas em sua maioria apenas uma vez. Já no período diurno, as lixeiras são trocadas mais vezes em comparação com o período noturno, sendo em média realizadas três trocas.

## 2. Quais lixeiras são trocadas com mais frequência durante o dia?

No período noturno, as lixeiras do banheiro e parte administrativa são trocadas duas vezes, por conta da sua utilização da maior parte das pessoas (que utilizam em média uma vez por dia) e pela alta quantidade de papel utilizado na área, respectivamente. E no período diurno, as lixeiras que são mais trocadas são as dos banheiros, sala dos professores e cozinha, por causa da grande utilização e quantidade de alunos (que por sua vez, usam os banheiros em média 3 vezes por dia), já na sala dos professores há utilização dos educadores de ambos os períodos nos horários de intervalo pois somente as colaboradoras do período diurno fazem a troca no local e na cozinha por conta do grande volume de lixo orgânico produzido durante o processo de preparar a comida para os estudantes e funcionários. Com esta média de troca diária das lixeiras da escola, é possível perceber que o ambiente que mais necessita de trocas diárias são os banheiros, já que são os mais utilizados durante o decorrer das aulas.

## 3. Há dias em que a quantidade de serviço é superior aos que você(s) conseguem fazer?

Em ambos os casos, as três zeladoras responderam que após a utilização do laboratório de nutrição a quantidade de serviço é aumentada consideravelmente, pois toda vez ele precisa ser limpo depois da finalização das atividades. Tendo em vista que os dois laboratórios são utilizados por uma única sala ao mesmo tempo, o serviço acaba se duplicando todas as vezes, e sendo excessivamente grande pois dentro da

instituição há seis salas do técnico em nutrição. Essa limpeza é feita uma vez pela colaboradora do período noturno e duas vezes pelas colaboradoras do período diurno, pois elas precisam conferir o local antes da chegada dos alunos. A troca de lixo realizada nesses locais por conta disso é desgastante para elas, pois é preciso limpar e higienizar o local, e certificar-se que os lixos estarão adequados para o uso da próxima sala.

4. Em datas comemorativas a rotina muda? Se sim, como?

No período diurno, ambas as funcionárias responderam que há alterações referentes ao recolhimento de lixo, pois o processo de conferir as lixeiras se torna mais intenso mediante à grande rotatividade de pessoas. Já a funcionária do período noturno responder que não há alterações enquanto a isso, por causa da baixa realização de eventos escolares no período noturno.

5. Você acha que o desenvolvimento de uma lixeira inteligente ajudaria a agilizar o serviço? Se sim, como?

No período noturno a implementação não teria uma grande eficiência, de maneira que a conferência de lixeiras não mudaria o ritmo, por causa da baixa quantidade de alunos. Porém no período diurno a realização do projeto se propôs como uma solução para reverter a grande quantidade de vezes diárias que as lixeiras precisam ser conferidas, evitando idas e vindas desnecessárias para a verificação delas. Durante o processo de entrevista com as funcionárias do período diurno, o questionamento da rentabilidade do processo se mostrou evidente, tendo em vista a falta de facilidade das zeladoras na utilização de algumas tecnologias, sendo assim a implementação do projeto por meio de uma aplicação web se tornou a maneira mais viável de se contornar a situação, pois assim o site poderia ser exibido na tela de uma televisão, evitando-se a necessidade de um bom aparelho tele móvel para cada colaborador.