

Etec Hortolândia
Técnico em Informática

Francielly Vitória de Carvalho Landin
Geovana de Carvalho da Silva
Raissa de Souza Rocha

L C R – Lixo com Responsabilidade

Hortolândia
2023

Francielly Vitória de Carvalho Landin

Geovana de Carvalho da Silva

Raissa de Souza Rocha

L C R – Lixo com Responsabilidade

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Informática em 2023 da Etec de Hortolândia, orientado pela Prof. Juliana Godoy de Sá como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Informática.

Hortolândia

2023

Lista de Ilustrações

FIGURA 1: GRÁFICO DO IBGE COM O PORCENTUAL DE HORAS TRABALHADAS POR BRASILEIROS _____	8
FIGURA 2: MATERIAIS DETECTADOS PELOS SENSORES ULTRASSÔNICOS _____	13
FIGURA 3: COMPONENTES DO PROTÓTIPO DA LIXEIRA INTELIGENTE	14
FIGURA 4: GRÁFICO SOBRE A SATISFAÇÃO DA RETIRADA DE LIXO ____	16
FIGURA 5: PERTO DA RAMPA _____	16
FIGURA 6: ÁREA EXTERNA _____	16
FIGURA 7: ÁREA EXTERNA _____	17
FIGURA 8: ÁREA EXTERNA _____	17
FIGURA 9: LIGAÇÃO DOS COMPONENTES _____	21
FIGURA 10: PÁGINA DE ADMINISTRAÇÃO _____	22
FIGURA 11-FOTO DO BANCO DE DADOS _____	23
FIGURA 12-CÓDIGO FONTE DE CONEXÃO DO BANCO DE DADOS COM O SITE _____	23

Sumário

INTRODUÇÃO	5
OBJETIVOS E METAS	6
SITUAÇÃO - PROBLEMA	6
JUSTIFICATIVA	6
HIPÓTESES	7
EMBASAMENTO	7
Cap 1. A importância do trabalho	7
Cap 2. Como um bom ambiente de trabalho influencia na empresa	9
Cap 3. Um ambiente limpo e organizado no trabalho	10
Cap 4. AUTOMATIZAÇÃO DE UM ARDUÍNO e tecnologias digitais	11
METODOLOGIA	15
Parte 1. Pesquisa Bibliográfica	15
Parte 2. Montagem do questionário	15
PESQUISA DE CAMPO	17
Parte 3. Arduino	20
Parte 4. Front-end (aplicação web)	21
Parte 5. Back-end	22
CONCLUSÃO	24
CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES	24

INTRODUÇÃO

A lotação de lixeiras impedindo o descarte adequado de resíduos é um problema do cotidiano, por isso, muitas vezes acaba sendo normalizado. Além de não ser esteticamente bonito, a sujeira acumulada dentro desse objeto acaba causando o transbordamento, podendo causar doenças quando em contato com os seres humanos.

Porém, a disponibilidade das pessoas em fazer a troca desses sacos plásticos que armazenam esse lixo é diversas vezes limitada, seja o motivo, a quantidade de lixeiras a serem trocadas, ou, a falta de tempo deste indivíduo. Em escalas maiores, em locais públicos e privados, como escolas e estabelecimentos, esse problema se torna maior; tendo em que em alguns locais a equipe de limpeza não será capaz de suprir a demanda de uso dessas lixeiras.

Com isso, a prototipação de uma lixeira que visa agilizar esse processo é fundamental para evitar o acúmulo de lixo em locais inadequados. A partir de uma ideia inicial de autocomunicação vinda da lixeira, com a utilização de Arduino para que essa meta seja atingida.

OBJETIVOS E METAS

O objetivo do projeto é desenvolver uma lixeira inteligente que nos apresente a porcentagem de ocupação do lixo de seu armazenamento quanto à sua capacidade total. A criação da LCR¹ uma lixeira inteligente que visa acabar com situações desagradáveis de alta ocupação de lixeiras. Evitando assim, a proliferação de doenças decorridas causadas pelo excesso de lixo, contribuindo para um ambiente limpo e saudável.

SITUAÇÃO - PROBLEMA

O lixo por diversas vezes não é descartado ou trocado com frequência, causando assim, um acúmulo de resíduos incorretos em diversos ambientes.

Essas lixeiras lotadas não afetam somente o visual do local, muitas pessoas desconhecem os impactos que isso causa nos seres humanos, podendo causar doenças como a dengue, disenteria, febre tifoide, filariose, leishmaniose, leptospirose, peste bubônica, verminoses, febre amarela, teníase e salmonelose (BVS, 2011).

Além de que, diversos fatores podem facilitar esse acúmulo, como a falta de tempo dos indivíduos, ou, em caso de ambientes públicos e privados, o tamanho da equipe de limpeza não ser o suficiente para suprir a capacidade total do local.

JUSTIFICATIVA

O acúmulo de lixo causa um desconforto na vida das pessoas, não só visual, mas também da qualidade de vida destes indivíduos, porém esses questionamentos que são negligenciados por nós mesmos. Com isso, a

¹ Lixo com Responsabilidade

prototipação de uma lixeira que viabiliza a diminuição destas situações se torna viáveis para uma melhor condição de vida.

Nós passamos o nosso cotidiano descartando resíduos a todo momento; de acordo com o Instituto de Tecnologia Reversa estimativas indicam que, diariamente, cada pessoa produz em média 1Kg de lixo em nosso país, levando isto em conta fato que é necessário a troca dos lixos ao menos 3 vezes ao dia (ILOG, 2020).

Em ambientes públicos essa questão é muito mais evidente, pois não é preciso procurar muito para encontrar uma lixeira transbordando, tanto por falta de funcionários ou por sobrecarga de trabalho deles.

HIPÓTESES

O panorama de um cenário onde lixeiras estão suportando à mais do que sua capacidade é contemplada em diversas escolas, visto que a limpeza do local não está sendo feita corretamente, tendo em mente que a falta de verba para com os funcionários ocasionando a redução da equipe de funcionários de limpeza. Ademais, com poucos colaboradores na área da limpeza, não sobra tempo para higienizar e realizar a troca de todas as lixeiras de todo o ambiente escolar, onde são preeminentes em escolas públicas em síntese foi visto como um problema emergencial que, por sua vez, foi decidido a intervenção e a apuração para uma solução.

EMBASAMENTO

Cap 1. A importância do trabalho

O trabalho é uma das principais atividades exercidas pelo ser humano ao longo de sua vida, agregando diversos valores a vida do indivíduo, como os ganhos materiais, a conquista do sustento familiar, e a construção da identidade e dos vínculos sociais. Além de que, a prática trabalhista é o fator de produção

mais importante do mundo, tendo em vista que todas as atividades econômicas e sociais giram em torno dele, sejam elas, remuneradas ou não.

É inevitável discordar que o trabalho é essencial, pois só no exercício de sua função trabalhista, 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 o Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), não se pode ultrapassar de 44 horas semanais, onde 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).

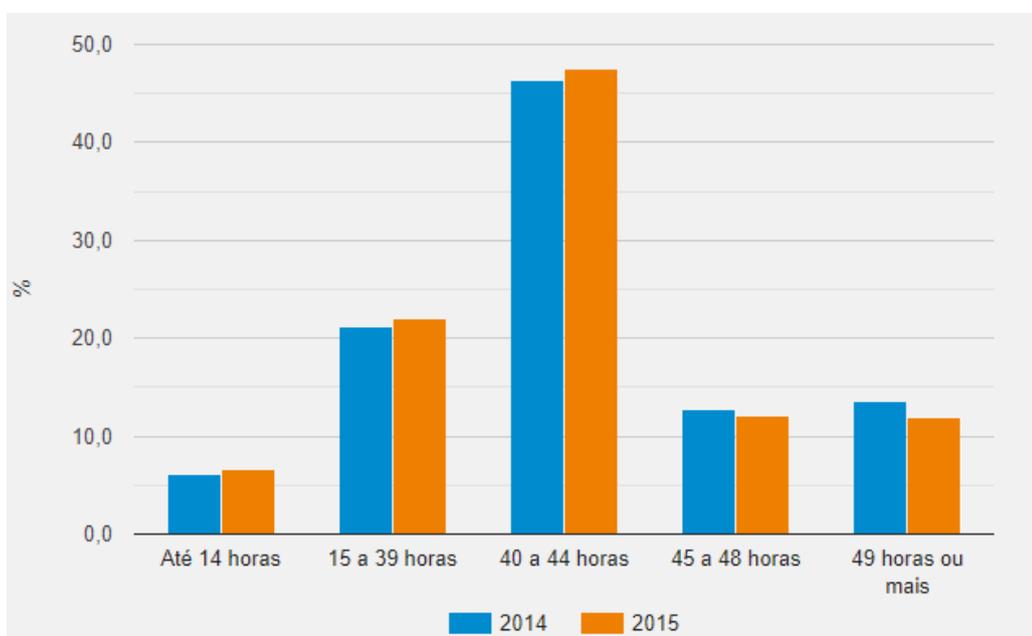


FIGURA 1: GRÁFICO DO IBGE COM O PORCENTUAL DE HORAS TRABALHADAS POR BRASILEIROS

Fonte: IBGE (2015).

Com isso em mente, saber equilibrar a prática do trabalho com a vida pessoal é essencial para manter uma boa qualidade de vida, e isso é bem mais fácil quando se trabalha em algo que gosta. Pois ao decorrer da vida é inevitável que seja necessário mais esforço, como abrir um novo negócio ou se dedicar a um projeto especial; com isso, atrelar uma paixão com energia e disposição é fundamental para superar essas fases difíceis. Afinal, ver os resultados deste

trabalho e produtividade tornam a prática gratificante para o indivíduo, aumentando sua disposição e qualidade de vida (MARQUES, 2022).

Cap 2. 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).

Cap 3. Um ambiente limpo e organizado no trabalho

O ambiente de trabalho é essencial no ramo empresarial, e com isso surge a necessidade de mantê-lo limpo, organizado e bem cuidado, para que aquele espaço físico seja dito como harmonioso pela equipe de funcionários, pois esse aspecto interfere diretamente na qualidade de vida no trabalho. Com isso, o papel da empresa é certificar-se que as demandas físicas do ambiente sejam cumpridas (PontoTel, 2023).

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).

Cap 4. AUTOMATIZAÇÃO DE UM ARDUÍNO e tecnologias digitais

O surgimento do Arduino trouxe diversos avanços tecnológicos, pois antes de sua criação, eram utilizados circuitos interativos para o desenvolvimento das mesmas tecnologias, porém esses circuitos precisavam de um grande estudo crítico e muito trabalho, fazendo com que a criação desses projetos não fosse tão rentável. Com isso, os microcontroladores se tornaram uma alternativa para o desenvolvimento dos projetos, possibilitando um dispositivo de hardware ser tratado como software, e trazer assim, novas funções, reprogramação e alteração de alguns parâmetros do programa, contudo esse tipo de programação não é tão comum, com isso o professor italiano Massimo Banzi e outros colegas desenvolveram o Arduino em 2005 (MAKIYAMA, 2022).

Atualmente, para o desenvolvimento desses projetos, a implementação de uma placa de desenvolvimento é essencial, tendo em vista, que sem ela, não haverá maneira de aplicar o código, tornando o projeto ineficaz. Popularmente no mercado, são conhecidos o Arduino UNO e o Esp 32, em que ambos fazem a função de processamento, porém com algumas diferenças. O Arduino UNO foi um dos principais passos da tecnologia atual, trazendo uma facilitação em sua utilização, permitindo que pessoas fora da área da robótica, possam aprender somente o básico e desenvolver projetos em um curto espaço de tempo; sendo

ele, um pequeno computador com programação de entradas e saídas, permitindo uma interação direta entre o ambiente de hardware e software, para isso, utilizamos seu IDE², que é um software onde é descrito o que o Arduino fará por meio de uma linguagem semelhante a C³/C++⁴. Já o Esp 32, se popularizou posteriormente a criação do Arduino UNO, sendo ele um microprocessador de baixo custo e baixo consumo de energia, porém, esses adjetivos não causaram sua desvalorização, tendo em vista que sua integração ao Wi-Fi e Bluetooth aumentaram seu consumo (Curto-Circuito, 2018).

Além desses dispositivos, há também o sensor ultrassônico, é um dispositivo muito utilizado na indústria para medição de distância e detecção de materiais, o funcionamento destes sensores acontece por meio da emissão de uma onda sonora de alta frequência, e na medição de tempo que leva para a recepção do eco, produzido quando o objeto em questão emite um som. Assim medindo o intervalo de tempo entre o impulso sonoro emitido e o eco recebido de volta, e este eco resultante por sua vez, é convertido em um sinal elétrico. A construção do sensor faz com que o feixe ultrassônico seja emitido em forma de um cone e somente objetos dentro deste raio são detectados. Os objetos a serem detectados podem ser sólidos, líquidos, granulares ou pós. O material poderá ser transparente ou colorido, de qualquer formato, e com superfície polida ou fosca (VIDAL, 2022).

² Ambiente Integrado de Desenvolvimento

³ Linguagem de Programação C

⁴ Linguagem de Programação C com classes



FIGURA 2: MATERIAIS DETECTADOS PELOS SENSORES ULTRASSÔNICOS

Fonte: Sense Sensors & Instruments (2014)

Atualmente, existem diversos trabalhos e pesquisas referentes ao desenvolvimento de aplicações com essas tecnologias, dentre elas, há as pesquisas sobre coleta de resíduos sólidos que giram em torno do desenvolvimento de lixeiras equipadas com sensores (Arduino), que capturam dados relativos aos resíduos nelas presentes, como o peso e a porcentagem ocupada. Os dados são transmitidos através da Internet e acessados por softwares que permitem visualizá-los e, a partir deles, é realizado o planejamento da coleta. São usadas tecnologias digitais que hoje se encontram amplamente disponíveis, como identificação por radiofrequência (RFID), tecnologias usadas para a conexão de objetos inteligente como Bluetooth, Wi-Fi, IEE e tecnologias

que executam o algoritmo local dos objetos inteligentes, sendo elas, os microcontroladores, processadores e FPGAs⁵ (Santos, et al.).

Um desses projetos, foi criado Universidade Federal do Ceará por um grupo de pesquisa composto por alunos, em que se iniciou com a observação da rotina da equipe de limpeza, a fim de analisar o tempo gasto na troca de lixo da unidade. Obtendo assim, a elaboração do protótipo de uma lixeira gestora de resíduos, que busca evitar o acúmulo de lixo nas mesmas, otimizando o trabalho e se atualizando de acordo as expectativas futuras que “nos próximos anos, tenhamos mais dispositivos, casas, carros, e até cidades “smart⁶”, ou seja, que sejam automatizadas, adaptadas e conectadas.”. (ENETEC, s.d.) Desse modo, este design feito pelos alunos da universidade, se baseia na criação de um protótipo de lixeira inteligente feita com sensores conectados à internet que detectam a produção de resíduos sólidos e os envia para um servidor. Posteriormente tratados e formatados, os dados geram visualizações sobre o estado das lixeiras e são incorporados a um sistema de gerenciamento baseado na web. (Sousa V. P., Costa M., 2019).



FIGURA 3: COMPONENTES DO PROTÓTIPO DA LIXEIRA INTELIGENTE

Fonte: Sousa, Costa (2019)

⁵ field-programmable gate array é um dispositivo lógico programável que suporta a implementação de circuitos digitais.

⁶ Termo relacionado com tecnologias avançadas

METODOLOGIA

Parte 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 trabalho para poder entrelaçar com o segundo e terceiro capítulo, onde é trabalhada a ideia de boa ambientação empresarial, dando embasamento ao objetivo da lixeira, que é prevenir locais com o acúmulo de lixo e evitar a insalubridade, e no final do terceiro capítulo é citada a alta cobrança física da equipe de limpeza com o objetivo de embasar o papel da lixeira de diminuir o serviço destes funcionários, já no quarto capítulo é falado sobre o desenvolvimento de tecnologias com a utilização do Esp32 e o sensor ultrassônico, que são os componentes elétricos utilizados no trabalho.

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.

Parte 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?

Muito bom	12
Bom	25
Mediano	1
Regular	0
Irregular	0

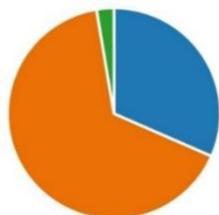


FIGURA 4: GRÁFICO SOBRE A SATISFAÇÃO DA RETIRADA DE LIXO

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 5: PERTO DA RAMPA

Fonte: Arquivo Pessoal

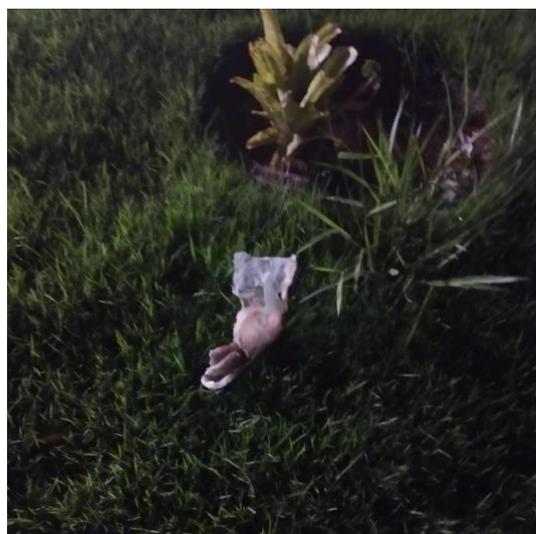


FIGURA 6: ÁREA EXTERNA

Fonte: Arquivo Pessoal



FIGURA 7: ÁREA EXTERNA

Fonte: Arquivo Pessoal



FIGURA 8: 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 onde se concentra a maior parte dos 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 mesmo parem de jogar resíduos na área externa, e a segunda hipótese, é de que a demanda pelo serviço das faxineiras é maior do que as três conseguem suprir, e com isso, acabam ficando pontos cegos na escola.

Com base nisso, as questões do questionário realizado com a equipe de limpeza no dia 13 de abril de 2023, buscam solucionar as perguntas acerca da sobrecarga de trabalho das funcionárias e dimensionar como a aplicação do projeto poderia solucionar parte desses problemas.

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 a LCR 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, onde é 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.

Com a realização da pesquisa podemos concluir que a aplicação da LCR é uma alternativa para ambientes em que há uma grande rotatividade de pessoas e onde há uma baixa disponibilidade de limpeza, pois o projeto tem visibilidade de implementação para o período diurno onde 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.

Parte 3. Arduino

A ideia sobre a lixeira foi levantada com o intuito de melhorar a vida das pessoas e auxiliar o trabalho das faxineiras, com a utilização de componentes do Arduino. Para a construção do projeto foi utilizado o Esp 32 como componente de desenvolvimento, pois ele permite a conexão com Wi-Fi e Bluetooth que possibilitou os dados coletados pelo sensor serem mandados para o site, e o Sensor Ultrassônico HC-SR04, com a função de captar o volume de lixo a partir de ondas eletromagnéticas.

O primeiro desenvolvimento do código foi feito na Plataforma Tinkercad⁷ para que o sensor pudesse passar pelas primeiras simulações, e logo após isso, os componentes físicos foram montados e o código foi passado para a Software Arduino IDE, pois somente nessa aplicação, seria possível passar o código para os componentes físicos e fazer com que o sensor e Esp 32 funcionassem.

De maneira geral, o sensor manda ondas eletromagnéticas do começo até o fundo da lixeira, obtendo a informação de quantos centímetros estão vazios; esse dado é subtraído com o tamanho total da lixeira, obtendo quantos centímetros estão sendo ocupados pelo lixo; e após isso, o programa calcula quantos por cento estão ocupados em relação ao tamanho total da lixeira.

⁷ Site que permite a simulação de circuitos. Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>



FIGURA 9: LIGAÇÃO DOS COMPONENTES

Fonte: Arquivo Pessoal

Parte 4. Front-end (aplicação web)

A criação do site “Lixo Com Responsabilidade” é uma iniciativa que busca conscientizar e informar sobre a importância da gestão adequada de resíduos, promovendo a sustentabilidade e incentivando práticas responsáveis. Esse site foi desenvolvido utilizando tecnologias web fundamentais, como HTML⁸, CSS⁹ e JavaScript. HTML, a linguagem de marcação, permitiu a construção da estrutura do site, definindo os elementos semânticos para cada seção, como cabeçalho, navegação, conteúdo principal e rodapé. Com a divisão adequada do conteúdo em seções lógicas, foi possível organizar as informações de forma clara e compreensível para os usuários. O CSS, por sua vez, foi utilizado para adicionar estilo e visual atrativo ao site “Lixo Com Responsabilidade”. Através da definição de cores, fontes, tamanhos e outros atributos visuais, foi possível criar uma identidade visual coerente com o propósito do site. Além disso, o CSS permitiu a responsividade do site, tornando-o adaptável a diferentes dispositivos e tamanhos de tela, garantindo uma experiência de usuário consistente. A criação do site “Lixo Com Responsabilidade”, utilizando HTML, CSS e JavaScript,

⁸ Sigla para HyperText Markup Language (Linguagem de Marcação de Hipertexto)

⁹ Sigla para Cascading Style Sheets (Folha de Estilos em Cascata)

permitiu a construção de uma plataforma de Auxílio e Praticidade, proporcionando aos usuários acesso a sua conta e podendo observar como vão os andamentos de suas lixeiras cadastradas e assim estão colocando em ação a adoção de práticas sustentáveis.

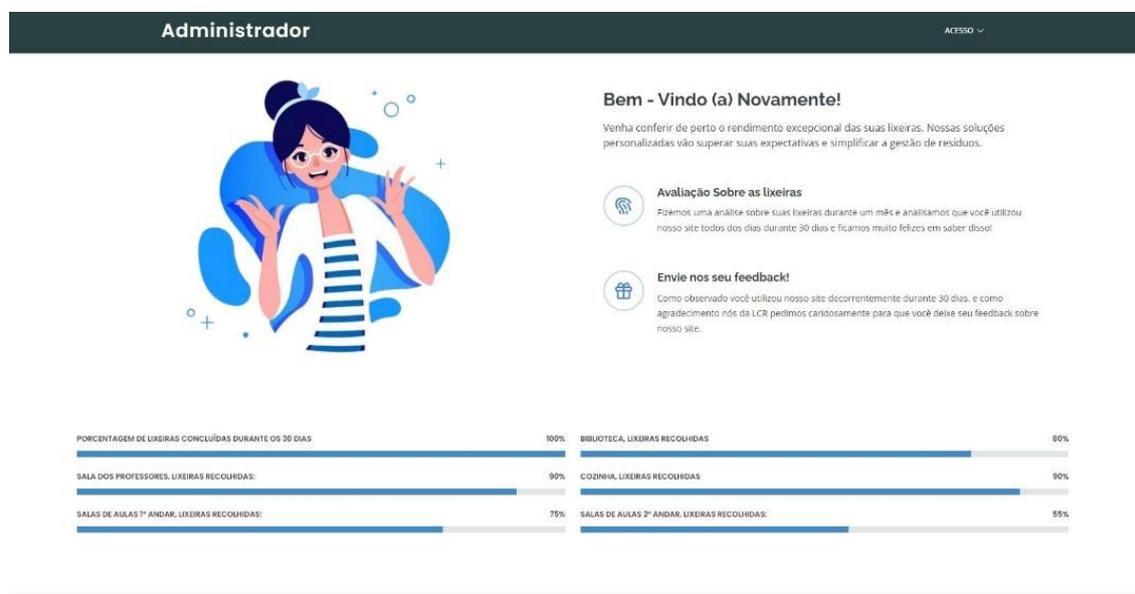


FIGURA 10: PÁGINA DE ADMINISTRAÇÃO

Fonte: Arquivo Pessoal

Parte 5. Back-end

Para o funcionamento do site, fazendo com que seja possível o usuário realizar o cadastro e iniciar sua sessão no mesmo, foi utilizado e embutido ao HTML a linguagem de script open source PHP¹⁰, e a ferramenta MySQL para gerenciar e criar o banco de dados da aplicação web, utilizando a linguagem SQL¹¹ como interface.

O primeiro passo para fazer com que o website se tornasse funcional foi a criação do banco de dados na plataforma MySQL, permitindo que os dados digitados nas telas de Cadastro e Login, pelo usuário, fossem coletados e armazenados na base de dados.

¹⁰ É um acrônimo recursivo para "PHP: Hypertext Preprocessor", originalmente Personal Home Page.

¹¹ Linguagem de Consulta Estruturada

```

create database lcr;
use lcr;

create table usuario(
    id_usuario int primary key auto_increment,
    nome varchar(80) not null,
    email varchar(100) not null,
    senha varchar(20) not null
);

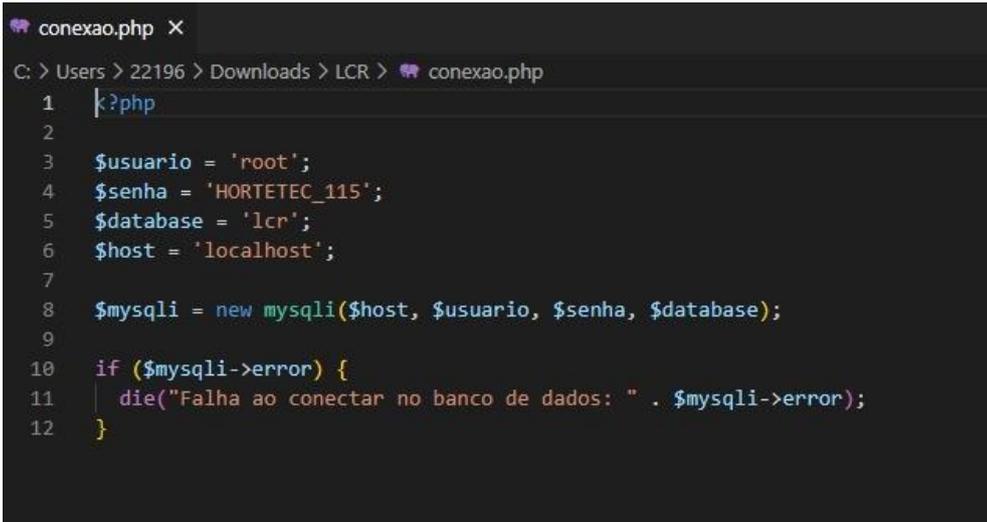
insert into usuario values (01,'teste1','teste1@gmail.com','123');

```

FIGURA 11-FOTO DO BANCO DE DADOS

Fonte: Arquivo Pessoal

Após a criação do banco de memória, iniciou-se a produção do código PHP, onde a finalidade destinou-se a conexão do banco de dados com o website.



```

conexao.php X
C: > Users > 22196 > Downloads > LCR > conexao.php
1  <?php
2
3  $usuario = 'root';
4  $senha = 'HORTEPEC_115';
5  $database = 'lcr';
6  $host = 'localhost';
7
8  $mysqli = new mysqli($host, $usuario, $senha, $database);
9
10 if ($mysqli->error) {
11     die("Falha ao conectar no banco de dados: " . $mysqli->error);
12 }

```

FIGURA 12-CÓDIGO FONTE DE CONEXÃO DO BANCO DE DADOS COM O SITE

Fonte: Arquivo Pessoal

Ademais foram criados os seguintes arquivos PHP: painel, index, cadastro, protect e logout, todos com a extensão .php ao final. Onde, suas funções, respectivamente, são: tela acessada após o login do usuário; tela de login onde é verificado se o e-mail e senha digitados estão contidos no banco de dados; tela de cadastro que recolhe as informações digitadas pelo usuário, ao qual são: nome, e-mail, a senha e o campo confirmar senha, que utilizando Java Script, conta com uma função que exige há quem está digitando que as senhas

sejam iguais, onde após o feito, estes dados são armazenados no banco de memória. Também, seguindo a ordem dos arquivos, os intitulados logout.php e protect.php dependem um do outro para funcionar, já que ambos conversam entre si, aos quais, o primeiro arquivo tem a função de encerrar a sessão do usuário quando o botão “sair” for executado; e o segundo arquivo conta como um mecanismo de proteção de acesso a determinadas páginas após executar a função de logout (sair da sessão), onde, impede que o usuário que não estiver logado em sua conta, não possa acessar a página de administrar suas lixeiras. E para a conversão dos arquivos em PHP serem mostrados como site, foi utilizado a ferramenta XAMPP¹¹, onde o diretório foi alocado nesta ferramenta, através do ficheiro do próprio aplicativo intitulado: "htdocs".

CONCLUSÃO

Durante a elaboração do projeto, foram apresentados diversos desafios a serem enfrentados, como a falta de conhecimento em programação back-end e na responsividade no front-end. Além de algumas questões relacionadas a hospedagem do site que impediram a conexão do Esp32 com a aplicação web.

Porém, foi possível disponibilizar o teste da lixeira em funcionamento com o Arduino IDE no Youtube, com o título de “Teste e retirada de lixo da LCR”¹².

Não foi possível implementar a lixeira para o uso da equipe de limpeza da instituição ETEC de Hortolândia, porém com os testes realizados foi possível observar a eficiência da lixeira, tanto em larga, como em pequena escala, pois os objetivos esperados para o projeto foram devidamente alcançados.

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

ATIVIDADES	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
DEFINIÇÃO DE GRUPO	X										
VALIDAÇÃO DE TEMA		X									
PLANO DE PESQUISA			X		X						

¹² Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=kSX7k3aA-VM>

PESQUISA BIBLIOGRAFICA		X	X	X	X						
PESQUISA DE CAMPO									X		
DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE -PARTE LOGICA							X	X	X	X	
DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE -PARTE FÍSICA										X	
TESTES										X	X
IMPLANTAÇÃO											X

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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 Acessado em <21/05/2023>.

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.

BVS (2011). Cuidados com o lixo. Fonte: Dicas em Saúde. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/dicas/244_lixo_cuidados.html Acessado em <21/05/2023>.

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-trabalho#:~:text=Qualidade%20de%20vida%20no%20trabalho%20%C3%A9%20um%20%C3%ADndice%20de%20satisfa%C3%A7%C3%A3o,e%20o%20sucesso%20do%20neg%C3%B3cio> Acessado em <21/05/2023>.

Curto-Circuito (31 de outubro de 2018). Conhecendo o Esp 32. Fonte: Curto-Circuito. Disponível em: [Conhecendo o ESP32 | Componentes Eletrônicos e Arduino \(curtocircuito.com.br\)](https://www.curtocircuito.com.br) Acessado em <21/05/2023>.

ENETEC (s.d.). Internet das Coisas: o futuro está mais próximo do que você imagina. Fonte: ENETEC – Consultoria Júnior. Disponível em: <https://enetec.unb.br/blog/internet-das-coisas-o-futuro-esta-mais-proximo-do-que-voce-imagina/> Acessado em <21/05/2023>.

Fontana, Clarissa P. A Evolução do Trabalho: da Pré-história até o Teletrabalho. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.7, n.7 (pág. 1155-1168) julho, 2021.

IBGE (2015). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2014-2015. Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas. Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/trabalho/horas-trabalhadas.html> Acessado em <21/05/2023>.

ILOG (2020). Quanto lixo você produz por dia? Fonte: Instituto de Logística Reserva. Disponível em: Quanto lixo você produz por dia? - ILOG (ilogpr.com.br) Acessado em <21/05/2023>.

JRS (03 de maio de 2022). Brasileiros passam, em média, mais de 25 anos trabalhando. Fonte: JRS Digital. Disponível em: <https://jrs.digital/brasileiros-passam-em-media-mais-de-25-anos-trabalhando/#:~:text=Considerando%20apenas%20o%20hor%C3%A1rio%20comercial,a%20devida%20import%C3%A2ncia%20pra%20ele%3F> Acessado em <21/05/2023>.

Kuandro (s.d.). A História e o Tempo – Linha do Tempo. Fonte: Kuandro. Disponível em: <https://www.kuadro.com.br/resumos-enem-vestibulares/historia/historia-geral/linha-do-tempo?id=1616&topicId=7072> Acessado em <22/05/2023>.

Makiyama, Marcio (29 de novembro de 2022). O que é o Arduino, para que serve, benefícios e projetos. Fonte: Victor Vision. Disponível em: <https://victorvision.com.br/blog/o-que-e-arduino/> Acessado em <21/05/2023>.

Marques, José R. (11 de julho de 2022). Qual é a importância do trabalho na vida das pessoas? Fonte: LinkedIn. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/qual-%C3%A9-import%C3%A2ncia-do-trabalho-na-vida-das-pessoas-marques/?originalSubdomain=pt> Acessado em <30/05/2023>.

Mello, Francisco H. (05 de janeiro de 2022). Ambiente de trabalho e produtividade: entenda essa realçãõ. Fonte: Culture Rocks. Disponível em: <https://www.culture.rocks/blog/ambiente-de-trabalho-e-produtividade> Acessado em <21/05/2023>.

Mendes, Maria (19 de dezembro de 2018) Iluminismo. Fonte: Educa mais Brasil. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/historia/iluminismo> Acessado em <22/05/2023>.

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 <30/05/2023>.

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 Acessado em <21/05/2023>.

Petrin, Natália. Mercantilismo. Fonte: Todo Estudo. Disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/historia/mercantilismo> Acessado <22/05/2023>.

PontoTel (03 de março de 2023). Qualidade de vida no trabalho: entenda a importância e como garantir na empresa. Fonte: PontoTel. Disponível em: <https://www.pontotel.com.br/qualidade-de-vida-no-trabalho/#:~:text=No%20tratamento%20sobre%20qualidade%20de,combust%C3%ADvel%20para%20qualquer%20empresa%20crescer> Acessado em <30/05/2023>.

Rede, Marcelo, Araújo, Sônia R. R., Cardoso, Ciro F. Escravidão antiga e moderna. Tempo. Rio de Janeiro, v. 3, n.6; dezembro, 1998. Disponível em: https://www.historia.uff.br/tempo/artigos_dossie/artg6-1.pdf Acessado em <21/05/2023>.

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 <22/05/2023>.

Saes, Flávio A. M., Saes, Alexandre M. História Econômica Geral. São Paulo: Saraiva, 2013. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5615965/mod_resource/content/1/Saes%20-%20Cap.%201%20-%20A%20sociedade%20feudal.pdf Acessado em <21/05/2023>.

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-produtividade/#:~:text=Um%20bom%20ambiente%20de%20trabalho%20gera%20melhores%20resultados&text=Sentindo%2Dse%20bem%20no%20ambiente,consequindo%20ir%20al%C3%A9m%20do%20esperado> Acessado em <21/05/2021>.

Santos, Bruno P., Silva, Lucas A., Celes, Clayson S., Neto, João B., Peres, Bruna S., Vieira, Marcos M., . . . Loureiro, Antônio A. (s.d.). Internet das Coisas: da teoria à prática. Fonte: Departamento da Ciência da Computação. Disponível em: <https://homepages.dcc.ufmg.br/~mmvieira/cc/papers/internet-das-coisas.pdf> Acessado em <21/05/2023>.

Sense Sensors & Instruments (2014). Sensores Ultrassônicos. Disponível em: https://www.sense.com.br/arquivos/produtos/arq1/Sensores_Ultrass%C3%B4nicos_Sense_Folheto_Rev_%20J.pdf. Acessado em <30/03/2023>.

Souza, Paulo V., Costa, Macelo (2019). Protótipo de lixeira inteligente no contexto das Smart Cities e da Internet das Coisas. Disponível em:

<https://revistasmd.virtual.ufc.br/arquivos/volume-4/numero-2/rsmd-v4-n2-1.pdf>
Acessado em <21/11/2023>.

Vidal, Vitor (25 de agosto de 2022). Sensor Ultrassônico HC-SR04 com Arduino. Fonte: Blog Eletrogate. Disponível em: Sensor Ultrassônico HC-SR04 com Arduino - Entenda e aprenda a usar (eletrogate.com) Acessado em <21/05/2023>.

Yokoi, Zilda (09 de maio de 2017). A escravidão não acabou, apenas se modernizou. Fonte: Jornal da USP. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/atualidades9-05-escravidao-nao-acabou- apenas-se-modernizou/> Acessado em <18/05/2023>.

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 <22/05/2023>.