



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE MINAS GERAIS - *CAMPUS BAMBUI*
MESTRADO PROFISSIONAL EM SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA
AMBIENTAL

Poliana Oliveira Araújo de Paula

BAMBUI – MG

2024

POLIANA OLIVEIRA ARAÚJO DE PAULA

**AVALIAÇÃO INTERNA DE PRÁTICAS LABORATORIAIS QUANTO À
SUSTENTABILIDADE - Estudo Realizado na Universidade
Federal de Viçosa - *Campus Florestal***

Dissertação apresentada como requisito à obtenção de grau de Mestre em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, do Programa de Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus Bambuí*.

Orientador: Brenno Santos Leite

Coorientadora: Patrícia das Graças Luís de Queiroz

Linha de Pesquisa: Planejamento e Gestão Ambiental

Projeto Estruturante: Educação e Sustentabilidade V- Novos Materiais e Energia.

FICHA DE APROVAÇÃO

08/10/2024, 19:59

SEI/IFMG - 2061732 - Parecer



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Bambuí
Diretoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação
Seção de Pós-Graduação
Av. Professor Mário Werneck, 2590 - Bairro Buritis - CEP 30575-180 - Belo Horizonte - MG
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

PARECER Nº 13

FICHA DE APROVAÇÃO

Dissertação intitulada “INDICADORES PARA CERTIFICAÇÃO INTERNA DE PRÁTICAS LABORATORIAIS SUSTENTÁVEIS - Estudo realizado na Universidade Federal de Viçosa - Campus Florestal”, de autoria da mestranda em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, **Poliana Oliveira Araújo de Paula**, sob a orientação do prof. Dr. **Brenno Santos Leite** e coorientação da prof. Dra. **Patrícia das Graças Luís de Queiroz**, aprovada pela Banca Examinadora de Defesa, em 04/10/2024, com a média de 90,3 pontos.

Bambuí (MG), 04 de outubro de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Ariane Nascimento** registrado(a) civilmente como **Ariane Flávia do Nascimento**, Usuário Externo, em 07/10/2024, às 08:38, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **BRENNO SANTOS LEITE**, Usuário Externo, em 07/10/2024, às 08:54, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Poliana Oliveira Araújo de Paula**, Usuário Externo, em 07/10/2024, às 10:48, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Patrícia das Graças Luís de Queiroz**, Usuário Externo, em 07/10/2024, às 14:28, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Hygor Aristides Victor Rossoni**, Usuário Externo, em 08/10/2024, às 07:54, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Dr. Renata Pereira Lopes** registrado(a) civilmente como **RENATA PEREIRA LOPES MOREIRA**, Usuário Externo, em 08/10/2024, às 20:13, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

FICHA CATALOGRÁFICA

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

P324a Paula, Poliana Oliveira Araújo de.
Avaliação interna de práticas laboratoriais quanto à sustentabilidade - estudo realizado na Universidade Federal de Viçosa - Campus Florestal. / Poliana Oliveira Araújo de Paula. – Bambuí, 2024.
150 f.: il.; color.

Orientador: Brenno Santos Leite.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental, 2024.

1. Selo. 2. Green Labs. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Leite, Brenno Santos. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 354.328

Elaborada por Douglas Bernardes de Castro- CRB-6/2802

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder a força, sabedoria e perseverança necessárias para superar os desafios e concluir esta jornada.

Agradeço ao Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* Bambuí e ao Programa de Pós Graduação Stricto Sensu Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental por me proporcionarem a oportunidade de realizar este estudo. E também à Universidade Federal de Viçosa, por ser instituição coparticipante desta pesquisa.

Sou grata ao meu orientador, Prof. Dr. Brenno Santos Leite, por sua orientação constante, paciência e valiosas contribuições durante todas as etapas do meu trabalho. Agradeço também a minha coorientadora, Prof. Dra. Patrícia das Graças Luís de Queiroz, por suas sugestões perspicazes e apoio contínuo.

Gostaria de agradecer aos membros da banca examinadora, Profs. Drs. Ariane Flávia do Nascimento e Hygor Aristides Victor Rossoni pelo carinho, compreensão, por suas críticas construtivas e sugestões que enriqueceram este trabalho.

Agradeço também ao secretário do curso, Ronaldo dos Reis Barbosa, por sua eficiência, disponibilidade e assistência ao longo deste período. Sua ajuda foi essencial para a resolução de diversos aspectos administrativos e organizacionais.

Aos meus colegas e amigos de trabalho da UFV-CAF, em especial Adilson, Alexandre, Fernanda e Lilian obrigado pela colaboração, pelo apoio e pelas discussões que tanto contribuíram para o desenvolvimento deste projeto.

Agradeço profundamente à minha família, especialmente, à minha mãe Luzia, ao meu marido Yuri e minha filha Sofia, por seu amor, companheirismo, paciência e incentivo inabalável ao longo desta jornada.

Por fim, dedico esta dissertação a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. A todos, o meu mais sincero obrigado.

RESUMO

PAULA, Poliana Araújo Oliveira de. **Avaliação Interna de Práticas Laboratoriais Quanto a Sustentabilidade - estudo realizado na Universidade Federal De Viçosa - *Campus Florestal***. Bambuí: IFMG - *Campus Bambuí*, 2024. 158p.

No Brasil, a gestão ambiental, coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente visa integrar entidades públicas para promover eficiência e equilíbrio ambiental. Dentre as entidades públicas, as Instituições de Ensino Superior (IES) são fundamentais na disseminação da sustentabilidade, atuando como centros de pesquisa e formação. A Universidade Federal de Viçosa (UFV) é um exemplo significativo desses esforços. Conforme o Relatório de Gestão, do ano 2023, a Universidade implementou 312 ações focadas na gestão sustentável e no uso eficiente dos recursos naturais. Essas ações incluíram cursos, eventos e serviços destinados a reduzir a geração de resíduos, promover a disseminação de informações e desenvolver ferramentas para monitorar impactos ambientais. Numa contribuição para os esforços de sustentabilidade na UFV, este estudo visa identificar indicadores de sustentabilidade relevantes para uma avaliação interna nos laboratórios da UFV - *Campus Florestal* (CAF), com foco na redução do consumo de água e energia, gerenciamento de resíduos e melhoria da qualidade de vida dos usuários. A pesquisa foi realizada nos 63 laboratórios da UFV - CAF, uma instituição com histórico de Fazenda Escola desde 1939. Utilizou-se um estudo de caso observacional, qualitativo e descritivo-exploratório, com coleta de dados primários através de um questionário online com escala Likert de quatro pontos, dirigido aos responsáveis pelos laboratórios. Inicialmente, foram coletados dados sobre a quantidade de laboratórios, a área ocupada e suas finalidades (ensino, extensão e pesquisa). Em seguida, foi realizada uma revisão sistemática baseada no método PRISMA, abrangendo as fases de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão, analisando cinco artigos sobre certificação interna de laboratórios verdes em universidades estrangeiras. A terceira etapa envolveu a identificação dos indicadores de sustentabilidade a serem utilizados, categorizados em: energia, água, equipamentos, produtos químicos, resíduos e reciclagem, e aspectos sociais. A quarta etapa consistiu na formulação e envio dos questionários, seguida pela análise dos dados na quinta etapa. Utilizando o Excel®, as respostas foram organizadas em uma planilha e pontuadas, resultando em quatro níveis de certificação: Bronze, Prata, Ouro e Verde. Por fim, os selos de certificação foram atribuídos com base na pontuação obtida, permitindo o reconhecimento dos laboratórios e incentivando a melhoria contínua das práticas sustentáveis. Este estudo foi aprovado pelos Comitês de Ética do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais e da Universidade Federal de Viçosa (CAAE: 74725223.5.3001.5153 e CAAE: 74725223.5.0000.0293, respectivamente). Os laboratórios da UFV *Campus Florestal* (CAF) ocupam aproximadamente 7,58% da área construída total do *campus*, totalizando cerca de 3.933,113 m². Os resultados mostraram uma variabilidade significativa nas pontuações de sustentabilidade: um laboratório alcançou a certificação Ouro, cinco obtiveram o selo Prata, sete o selo Bronze, e doze não atingiram a pontuação mínima para certificação. Isso evidencia a necessidade de estratégias específicas para melhorar a eficiência energética e o uso sustentável dos recursos em cada laboratório. Em suma, os laboratórios da UFV-CAF são importantes para a formação acadêmica, pesquisa e extensão, contribuindo para o desenvolvimento científico e tecnológico. A análise detalhada desses espaços revela a importância de políticas sustentáveis para garantir eficiência operacional e a redução do impacto ambiental associado às suas atividades.

Palavras-chaves: Selo, *Green Labs*, Desenvolvimento Sustentável, IE

ABSTRACT

PAULA, Poliana Araújo Oliveira de. **Avaliação Interna de Práticas Laboratoriais Quanto a Sustentabilidade - estudo realizado na Universidade Federal De Viçosa - *Campus Florestal***. Bambuí: IFMG - *Campus Bambuí*, 2024. 158p.

In Brazil, environmental management, led by the Ministry of the Environment since 1999, aims to integrate public entities to promote efficiency and environmental balance. Higher Education Institutions (HEIs) play a crucial role in disseminating sustainability, acting as research and training centers. An example of these efforts is the Federal University of Viçosa (UFV), which implemented the Sustainable Logistics Management Plan (PLS) on a compulsory basis and the UFV + Sustainable Program on a free basis, among other programs. In view of the above, this study aims to determine which sustainability indicators should be considered when implementing an internal assessment in the laboratories of the Federal University of Viçosa - *Campus Florestal*, focusing on reducing water and energy consumption, waste management, and improving the quality of life of users. The study was conducted in the 63 laboratories of the Federal University of Viçosa - *Campus Florestal* (UFV-CAF), an institution with a history of School Farm since 1939. An observational, qualitative and descriptive-exploratory case study was adopted, using primary data collected through an online questionnaire, with a four-point Likert scale, applied to those responsible for the UFV-CAF laboratories. Firstly, data were collected regarding the number of laboratories, the area occupied by them and their purposes (teaching, extension and research). Subsequently, to support the research, a systematic review was carried out based on the PRISMA method, with four phases: identification, screening, eligibility and inclusion. From it, five relevant articles were analyzed that address the internal certification of green laboratories in foreign universities. In the third stage, which sustainability indicators would be used with the categories of: energy, water, equipment, chemicals, waste and recycling, and social aspects were identified. The fourth stage is represented by the formulation and sending of the questionnaires. The fifth stage involved data analysis. Using Excel®, the responses were converted into a spreadsheet with the data, the score was converted into four certification levels: Bronze, Silver, Gold and Green. Finally, the delivery of internal certification seals that were awarded based on the score obtained, allowing laboratories to obtain recognition and encourage continuous improvement of sustainable practices. This study was approved by the Ethics Committees of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Minas Gerais and the Federal University of Viçosa (CAAE: 74725223.5.3001.5153 and CAAE: 74725223.5.0000.0293, respectively). The laboratories at UFV Campus Florestal play a fundamental role in the institution's academic and research structure, reflecting a significant diversity in their purposes and sectors of activity. This study can verify that these laboratories occupy approximately 7.58% of the total built area of the campus, totaling approximately 3,933.113 m². The results revealed significant variability in sustainability scores, with only one laboratory achieving Gold certification, five laboratories receiving the Silver seal, seven laboratories achieving the Bronze seal, and twelve laboratories not achieving the minimum score for certification. This highlights the need to implement specific strategies to improve energy efficiency and sustainable use of resources in each laboratory. In short, the laboratories at UFV-CAF play a crucial role not only in academic training, but also in research and extension, contributing to scientific and technological development. A detailed analysis of these spaces reveals the importance of sustainable policies to ensure not only operational efficiency, but also the reduction of the environmental impact associated with their activities.

Keywords: Seal, *Green Labs*, Sustainable Development, IES

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Símbolo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- Figura 2 – Linha do tempo de marcos da sustentabilidade relacionados ao projeto
- Figura 3 – Fluxograma de prisma o qual detalha a metodologia aplicada nas buscas de informações bibliográficas nas quatro fases da revisão sistemática
- Figura 4 – Fluxograma que detalha as diferenças entre o questionário utilizada na UFV-CAF e em YALE
- Figura 5 – Mapeamento dos Laboratórios da UFV *campus* Florestal
- Figura 6 – Censo de laboratórios
- Figura 7 – Laboratório de Química
- Figura 8 – Laboratório de Zoologia de Invertebrados
- Figura 9 – Laboratório de Morfofisiologia
- Figura 10 – Laboratório de Fisiologia Vegetal
- Figura 11 – Laboratório de Biologia Celular Estrutural
- Figura 12 – Laboratório de Fitopatologia
- Figura 13 – Núcleo Multiusuário
- Figura 14 – Laboratório de Química de Alimentos
- Figura 15 – Laboratório de Panificação
- Figura 16 – Laboratório de Vegetais
- Figura 17 – Laboratório de Microbiologia de Alimentos
- Figura 18 – Laboratório de Física
- Figura 19 – Laboratório Multidisciplinar de Agronomia
- Figura 20 – Laboratório de Fitopatologia Agronomia
- Figura 21 – Laboratório de Bromatologia
- Figura 22 – Laboratório de Hidráulica
- Figura 23 – Laboratório de Microbiologia (Biologia)
- Figura 24 – Laboratório de Análise de Águas
- Figura 25 – Laboratório de Solos (Floricultura)
- Figura 26 – Laboratório Eletrotécnica PVA Lab1
- Figura 27 – Laboratório Eletrotécnica PVA Lab2
- Figura 28 – Laboratório Eletrotécnica PVA Lab3
- Figura 29 – Laboratório Eletrotécnica PVA Lab4
- Figura 30 – Laboratório de Pós-Colheita

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação brasileira relacionada ao meio ambiente

Quadro 2 – Cursos oferecidos pela UFV-CAF e vagas correspondentes

Quadro 3 – Perguntas utilizadas no questionário e indicadores correspondentes

Quadro 4 – Área e funcionalidade e setor dos laboratórios da UFV *campus* Florestal

Quadro 5 – Cronograma de execução

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Palavras-chave utilizadas e número de artigos encontrados

Tabela 2 - Artigos selecionados para a revisão sistemática

Tabela 3 - Alternativas utilizadas no questionário e os escores correspondentes

Tabela 4 - Pontuação do questionário em porcentagem e o selo correspondente

Tabela 5 - Pontuação de cada laboratório de acordo com os escores estabelecidos

LISTA DE ABREVIATURAS

AASHE – Associação para Avanço Sustentável do Ensino Superior

A3P – Agenda Ambiental da Administração Pública

CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica

CF – Constituição Federal

EAD – Ensino à Distância

EPA – Agência de Proteção Ambiental

ESAV – Escola Superior de Agricultura e Veterinária

IES – Instituição de Ensino Superior

ODS – Objetivos para Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

PLS – Plano de Gestão Logística Sustentável

PRISMA – Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises

THE – Times Higher Education

UFV – Universidade Federal de Viçosa

UFV-CAF – Universidade Federal de Viçosa – *Campus* Florestal

UIGM – Universitas Indonesia Green Metric

UTFPR – Universidade Técnica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....	16
1.2. HIPÓTESE.....	18
2. OBJETIVOS	19
2.1. OBJETIVO GERAL	19
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3. REFERENCIAL TEÓRICO	20
3.1. SUSTENTABILIDADE E LEGISLAÇÃO.....	20
3.2. A SUSTENTABILIDADE NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR	23
3.3. SUSTENTABILIDADE NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	24
3.4. CERTIFICAÇÕES INTERNAS DE LABORATÓRIOS VERDES	28
4. MATERIAIS E MÉTODOS	29
4.1. LOCAL DO ESTUDO.....	29
4.2. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	30
4.3. PÚBLICO-ALVO DO ESTUDO	31
4.4. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DOS PARTICIPANTES DO ESTUDO	31
4.5. LEVANTAMENTO DE DADOS PRELIMINARES.....	31
4.6. IDENTIFICAÇÃO DA FINALIDADE DOS LABORATÓRIOS	32
4.7. REVISÃO SISTEMÁTICA PARA LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	32
4.8. LEVANTAMENTO E CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE A SEREM UTILIZADOS	37
4.9. FORMULAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	41
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
5.1. QUANTO À FINALIDADE E ÁREA DOS LABORATÓRIOS – PESQUISA DE CAMPO.....	48
5.2. PERFIL DOS LABORATÓRIOS DA UFV- CAF.....	53
5.3. QUANTO À PONTUAÇÃO E CERTIFICAÇÃO.....	55
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	117
REFERÊNCIAS	118

ANEXOS	124
ANEXO 1: PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	124
ANEXO 2: GREEN LAB SURVEY QUESTIONS.....	126
APÊNDICES	129
APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO PARA CERTIFICAÇÃO VERDE DOS LABORATÓRIOS DA UFV-CAF 129	
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	139
APÊNDICE C: PRODUTO TÉCNICO.....	142

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Dias (2006), desde a revolução industrial, os problemas ambientais são agravados na medida em que cresce a capacidade de intervenção do homem na natureza, sendo necessárias medidas de curto, médio e longo prazo para mitigá-los ou ao menos minimizá-los. A gestão ambiental é uma temática crescente e a consciência ecológica tem se desenvolvido em diferentes camadas e setores da sociedade. Segundo Silva e Bizerril (2021) as Instituições de Ensino Superior não devem apenas se preocupar em assinar cartas e declarações, mas principalmente em integrar a sustentabilidade em seus *campi*, com o objetivo de promover uma transformação da cultura institucional.

No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama), é o órgão responsável pela gestão ambiental e seguindo prerrogativas internacionais, inseriu os órgãos públicos no contexto da gestão ambiental na administração pública, procurando atender aos princípios da eficiência e do equilíbrio do meio ambiente, estabelecidos na Constituição Brasileira e criou, em 1999, um documento norteador quanto às questões ambientais, para a administração pública, denominado Agenda Ambiental da Administração Pública – A3P.

Diante desta situação, as instituições de ensino superior (IES) são fundamentais para a disseminação da sustentabilidade, por serem centros de formação, pesquisa, produção de conhecimento e difusão da cultura (ROHRICH, TAKAHASHI, 2019). As IES configuram-se como um espaço de promoção da sensibilização e de disseminação de exemplos práticos de sustentabilidade para os setores público, o privado, bem como para a sociedade como um todo, até que essas práticas sejam tão comuns, ‘que se tornem invisíveis’.

De acordo com Oliveira, Tanaka e Reinert (2018), a partir dos anos 1970, surgiram movimentos sem precedentes envolvendo indivíduos e organizações, com o princípio de minimizar os problemas ambientais causados pela sociedade. Sendo assim, a consciência ecológica envolveu também o setor da educação, a exemplo das Instituições de Ensino Superior (IES).

E também, o governo federal realizou várias inserções com o objetivo de implementar ações socioambientais nos órgãos públicos federais, tanto por adesão voluntária, como por exemplo, Coleta Seletiva Solidária (CSS) e Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), quanto por adesão compulsória, por exemplo, Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS).

A Universidade Federal de Viçosa (UFV) adota ações definidas no PLS, que é uma ferramenta de planejamento com objetivos e responsabilidades definidas, ações, metas, prazos de execução e mecanismos de monitoramento e avaliação, permitindo à instituição estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos e processos nas compras e licitações (BRASIL, 2012).

Visando atender esta exigência, haja vista a obrigatoriedade da implementação em setores públicos, a UFV formulou o seu PLS e o mesmo está disponível para consulta¹. Paralelamente ao PLS, a UFV, por meio da Diretoria de Meio Ambiente (DAM), desenvolve o Programa UFV + Sustentável o qual envolve ações que complementam o PLS (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2023).

O UFV + Sustentável foi concebido como um programa de engajamento, mobilização e comunicação em sustentabilidade abrangendo os três *campi* que compõem a UFV. A proposta surge da necessidade de atuar de forma mais próxima à comunidade universitária, desenvolvendo ações que permitam a comunidade universitária e público em geral tomarem para si as ferramentas necessárias para realização de boas práticas de sustentabilidade em sua rotina (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2023).

Avaliando os custos de implantação e operação das instalações que compõem as Instituições de Ensino Superior (IES), observa-se que os laboratórios se destacam pelo elevado consumo de recursos financeiros e de recursos naturais. Estes grandes custos são corroborados por outras instituições, como os laboratórios da Universidade da Califórnia, em Los Angeles, respondem por dez por cento do espaço no edifício, sendo responsável por mais de 60% do uso total de energia (BORCHARDT, 2009).

Ainda dentro deste contexto, avaliando o consumo de recursos é importante enfatizar que os laboratórios consomem altos níveis de energia devido ao intenso uso de equipamentos e à necessidade de um sistema de iluminação mais intenso. Além disso, existem equipamentos específicos, tais como: destilador, resfriadores e condensadores que também utilizam grande quantidade de água para seu funcionamento.

A geração de resíduos nos laboratórios, decorrente das atividades de ensino e pesquisa, representa uma significativa fonte de poluição e o descarte inadequado desses resíduos pode resultar em graves contaminações ambientais. (UFSC, 2023)

¹ <https://meioambiente.ufv.br/sustentabilidade/plano-de-gestao-e-logistica-sustentavel-pls/>

Reduzir esta produção de resíduos, tornou-se alvo de desenvolvimento de metodologias ou práticas chamadas de química verde que são definidas pela Agência de Proteção Ambiental (EPA) nos EUA como "A invenção, desenvolvimento e aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias perigosas" (LENARDÃO *et al*, 2003, p.1). Ao buscar atender ao pilar “redução do uso de matéria-prima”, é de se esperar que seja reduzida a quantidade de resíduos.

O cenário supracitado, comum nas IESs, e os custos e problemas envolvidos incentivaram a adoção de ações direcionadas à sustentabilidade, buscando maior eficiência nos processos e redução da geração de resíduos e do consumo de recursos naturais. A implantação de indicadores de sustentabilidade com ênfase na sustentabilidade para a gestão de práticas laboratoriais é uma iniciativa estratégica que busca promover a eficiência operacional, a responsabilidade ambiental e social, e a conformidade com padrões éticos e de qualidade (PASINATO, BRIÃO, 2014).

Estes indicadores quando aplicados aos laboratórios da UFV – *Campus* Florestal podem demonstrar sensibilização ambiental, econômica e social, promovendo uma cultura organizacional comprometida com a preservação do meio ambiente e a melhoria contínua de seus espaços.

1.1. Justificativa e relevância

A necessidade da incorporação dos princípios e critérios sustentáveis nos *campi* universitários pode ser considerada senso comum. Ainda assim, é notável a dicotomia presente em uma Instituição de Ensino Superior (IES), um dos principais ambientes de pesquisa e formação profissional e, ao mesmo tempo, seus administradores não se encontrarem em plena ressonância com a temática da sustentabilidade.

Os laboratórios universitários são responsáveis por consumirem altos níveis de energia e água devido ao uso de equipamentos específicos. Além disso, os resíduos oriundos de atividades de ensino e pesquisa se descartados inadequadamente podem gerar contaminação ambiental (UFSC, 2023). Com o estabelecimento dos indicadores de sustentabilidade a serem seguidos pela UFV *Campus* Florestal, visa-se amenizar estes problemas e consequentemente gerar economia para as IES e contribuir para uma maior consciência social sobre o tema.

Já é um consenso de que é imprescindível que haja uma nova maneira de a sociedade relacionar-se com o ecossistema, garantindo sua continuidade, tornando-se necessário reduzir a poluição ambiental, eliminar desperdícios e diminuir a pobreza. E as IES têm a oportunidade

de se transformarem, modernizando sua administração. Ao estabelecerem e colocarem em prática seus indicadores de sustentabilidade, as universidades públicas mostram para seu público interno e para a sociedade como um todo, que a adoção das diretrizes socioambientais promove uma economia de recursos, reduzindo impactos sobre o meio ambiente e melhoram a qualidade de vida (BRASIL, 2017).

Em resumo, a adoção de indicadores de sustentabilidade não apenas formaliza o compromisso de um laboratório com práticas mais responsáveis, mas também impulsiona a busca por eficiência, inovação e melhoria contínua, contribuindo para um ambiente laboratorial mais sustentável e alinhado com os princípios globais de responsabilidade socioambiental (SEBRAE, 2022).

Percebe-se um desapontamento no sentido de se buscar uniformização, visto que indicadores utilizados para determinada circunstância podem não ser adequados para outra. Essa realidade se reflete também na esfera das IES, que carregam caráter de individualidade. Elas possuem suas especificidades em relação à sociedade como um todo e, ainda, cada tipo de instituição de ensino tem suas próprias características, que as diferencia das demais.

Desta forma, a Universidade Federal de Viçosa - *Campus* Florestal, precisa estabelecer seus próprios indicadores de sustentabilidade, levando-se em consideração suas especificidades, seu ecossistema, sua dinâmica e rotina de trabalhos, seus laboratórios e a utilização que se faz deles.

Quando se tem a oportunidade de refletir sobre o trabalho que se faz nos laboratórios desta instituição, é possível também perceber o uso de água e energia e a geração de resíduos. E este é o primeiro passo para uma gestão ambiental atrelada às suas metas estratégicas, com medidas que possam amenizar os impactos ambientais causados pelas atividades dos laboratórios, devendo para tanto, mensurar o seu desempenho através de indicadores que possibilitarão um resultado visível de suas ações, tornando-se um importante veículo de conscientização, provocador para novas pesquisas e implantação de um espírito de conscientização e preservação ambiental.

Neste contexto, pode-se afirmar que a iniciativa vai em direção ao proposto em 2015, pelos Estados membros das Nações Unidas, que assinaram um acordo, o documento “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”. Neste documento, encontram-se os dezessete objetivos de desenvolvimento sustentável, a serem alcançados até 2030, junto às suas 169 metas (ONU BRASIL, 2021). O projeto visa atender os objetivos: 3 - Saúde e Bem-Estar, 4 - Educação de Qualidade, 6 - Água Potável e Saneamento, 12- Consumo e Produção Responsáveis. Na figura 1 são representados os símbolos dos ODS

utilizados.

Figura 1- Símbolo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: ONU Brasil, 2021

1.2. Hipótese

De acordo com Gasparini (2003), os indicadores de sustentabilidade têm a finalidade de representar numericamente, em quantidade, qualidade ou consumo, os impactos relacionados ao setor e suas respectivas ações. Esses indicadores estão relacionados à utilização de recursos naturais e visam reduzir os impactos ambientais através dos dados apresentados, geridos e acompanhados pelos seus gestores.

Conhecendo a realidade, refletindo sobre os dados quantitativos e qualitativos encontrados na pesquisa, torna-se possível a proposição de práticas efetivamente conectadas aos indicadores de sustentabilidade.

Neste sentido, torna-se importante se questionar **quais os indicadores de sustentabilidade devem ser adotados pelos laboratórios da Universidade Federal de Viçosa - Campus Florestal para melhor utilização dos recursos naturais, gestão de resíduos e adoção de práticas que contemplem o social neste setor**. Desta forma, será possível criar um protocolo de indicadores a serem adotados na instituição investigada, podendo ser replicado em outras instituições de ensino superior, contribuindo sempre para a qualidade ambiental dos espaços de trabalho.

A criação dos indicadores de sustentabilidade a serem implementados nos laboratórios da UFV pode contribuir com o estabelecimento de um ambiente de trabalho que economiza recursos naturais, gera menos resíduos e torna-se um espaço de incentivo, valorização e apoio à gestão de rotinas setoriais mais sustentáveis, apresentando as possibilidades de adoção de práticas observadas em universidades e programas de certificação internacionais, permitindo engajamento de servidores, discentes e prestadores de serviço e buscando reconhecimento para instituição.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Determinar quais indicadores de sustentabilidade devem ser considerados ao se implantar uma avaliação interna nos laboratórios da Universidade Federal de Viçosa *Campus Florestal*.

2.2. Objetivos específicos

- Fazer um levantamento de indicadores de sustentabilidade adotados por programas de certificação de laboratórios verdes.
- Elencar os indicadores presentes nos laboratórios da UFV *campus Florestal* (CAF).
- Trazer este conhecimento para uma avaliação interna, no âmbito da sustentabilidade, para uma melhor gestão dos laboratórios da UFV- CAF.
- Criação do produto tecnológico sendo esse um Sistema Web institucional (Balcão de Produtos Químicos) para gerenciar os produtos químicos de laboratórios com vencimentos próximos ou em desuso com o intuito de diminuir o descarte de reagentes e evitar compras desnecessárias dos mesmos, visto que o gerenciamento de resíduos é um indicador de sustentabilidade. O mesmo se encontra no apêndice C.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Sustentabilidade e legislação

Sustentabilidade é um termo recorrente não apenas em debates ambientais, mas também políticos, sociais, econômicos e educacionais. De acordo com Colnago (2014), a sustentabilidade é um termo usado para definir ações e atividades humanas que visam harmonizar duas lógicas: a econômica e a natural. E desde que surgiram, as atividades econômicas são indissociáveis dos ecossistemas.

De acordo com Uliani *et al.* (2011), a discussão acerca da sustentabilidade surgiu há aproximadamente quarenta anos e tem como objetivo preconizar ações para suprir as necessidades dos seres humanos, sem comprometer o futuro das próximas gerações.

Em seu estudo, Feil, Schreiber (2017) analisam a variedade de ideias que permeiam o conceito de sustentabilidade e afirmam ainda não haver um consenso que defina o termo.

O entendimento da sustentabilidade, por Bell e Morse (2008), Moldan *et al.* (2012), Sartori *et al.* (2014), consiste na capacidade de o sistema global, contendo a integração do ambiental humano como um sistema indissociável, manter sua qualidade e/ou propriedade em um nível próximo, igual ou superior à sua média histórica, considerando-se as alterações dinâmicas provocadas pelas variáveis ao longo do tempo. Horbach (2005) e Dempsey *et al.* (2011) destacam que a sustentabilidade é a reunião de três tipos de interesses simultâneos e em equilíbrio, compreendendo o aspecto ambiental, econômico e social. Faber, Jorna e Van Engelen (2005) defendem que a sustentabilidade compreende um equilíbrio e as interações mútuas entre o objeto e seu ambiente de apoio, sem efeitos prejudiciais a ambos. O conceito de sustentabilidade, conforme Ferreira (2010), é a condição ou qualidade de algo que pode se sustentar, defender, manter ou conservar. Seguindo essa lógica, qualidade refere-se à “[...] propriedade pela qual algo ou alguém se individualiza, distinguindo-se dos demais [...]” (DICIONÁRIO MICHAELIS, 2015, versão online); dessa forma, a sustentabilidade refere-se ao nível da qualidade do sistema ambiental humano (FEIL, SCHREIBER, 2017, p.673).

O desenvolvimento econômico foi propagado com o objetivo de atingir o tão sonhado e esperado alto padrão de vida. Em contrapartida, pouco foi exposto para a população sobre as consequências desse avanço, que veio consumindo os recursos naturais como se eles fossem inesgotáveis, ocorrendo assim, a exploração irracional dos mesmos e impactando toda vida existente no planeta. Assim, sem percebermos, criou-se um problema de crise ambiental pela aceitação ingênua de que o lucro pode ser obtido a todo custo (PHILIPPI JR.; BRUNA, 2014).

Para Torresi (2010), ainda há a percepção simplista que a sustentabilidade está relacionada apenas às emissões de gases para a atmosfera como, por exemplo, o gás carbônico, e que este é o único risco a que o planeta está exposto, e isso ainda é uma realidade.

Dentro da questão ambiental (água, ar, solo, florestas e oceanos), ou seja, tudo que nos cerca precisa de cuidados especiais para que continue existindo. E sustentabilidade econômica e sócio-política só têm existência se for mantida a sustentabilidade ambiental (TORRESI, 2010).

O conceito de sustentabilidade, de acordo com Todorov, Marinova (2011), necessita de uma avaliação quantitativa do nível ou da qualidade do sistema. Para Singh *et al* (2012) e Moldan *et al* (2012) essa mensuração pode ser realizada por meio de indicadores e índices, entre outras modalidades.

Para Feil, Schreiber (2017), as principais propriedades da sustentabilidade são a qualidade e propriedade do sistema global humano ambiental, considera as evoluções dinâmicas temporais, abrange os aspectos ambiental, econômico e social, equilíbrio mútuo e propõe a avaliação com indicadores e índices.

O termo desenvolvimento sustentável foi cunhado em 1987. Apresentado pelo Relatório Brundtland da Organização das Nações Unidas, tem como definição: o desenvolvimento que “satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades”. Ele deve considerar a sustentabilidade ambiental, econômica e sociopolítica.

Assim, é equivocada a ideia que desenvolvimento sustentável se restringe a somente apenas um grupo de ações, cujo único objetivo é reduzir as emissões de gases que causam o efeito estufa.

No processo de desenvolvimento sustentável, as atenções devem estar voltadas à ‘precaução’, como forma de proteção ao meio ambiente e aos seres humanos, e à adoção de medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental (COLNAGO, 2014). Daí vêm os três pilares do desenvolvimento sustentável: ambientalmente correto, economicamente viável e socialmente justo.

A conservação do meio ambiente deve estar inserida em uma política de desenvolvimento do país, mas é importante enfatizar que ela não pode ser de apenas uma pessoa ou um governo. O meio ambiente deve ser um cuidado de todos com tudo. Os cidadãos devem estar permanentemente alertas para os perigos das ações realizadas no meio ambiente. A implementação de ações sustentáveis envolve atos e ações simples como a recusa das sacolas de plástico ao ir a um supermercado, o uso racional de água nas residências, a manipulação adequada do lixo etc., mas deve envolver também atitudes mais profundas como a atenção ao consumismo exagerado (TORRESI, 2010).

As leis ambientais brasileiras foram criadas com o intuito de proteger o meio ambiente e reduzir os impactos negativos das inúmeras ações praticadas pelos seres humanos. O cumprimento das leis, as quais têm definidas as regulamentações e atos de infração em casos de não cumprimento, é fiscalizado por órgãos ambientais nacionais, estaduais ou municipais.

A proteção ambiental é princípio expresso na atual CF/1988, que no seu art. 225, dispõe sobre o reconhecimento do direito a um meio ambiente sadio como uma extensão ao direito à vida, seja pelo aspecto da própria existência física e saúde dos seres humanos, seja quanto à dignidade desta existência, medida pela qualidade de vida. Este reconhecimento impõe ao Poder Público e à coletividade a responsabilidade pela proteção ambiental.

Anterior à CF/1988, tem-se a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, de 1981, que dispõe sobre as diretrizes e instrumentos para preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental. É a lei mais importante na proteção ambiental e tem como objetivo regulamentar as várias atividades que envolvam o meio ambiente, para que haja preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental. A lei busca tornar favorável a vida, além de assegurar à população condições propícias para seu desenvolvimento social e econômico (BRASIL, 1981).

O Quadro 1 apresenta, de forma sintetizada, o que preconiza as leis em vigor no Brasil, relacionadas ao meio ambiente.

Quadro 1 – Legislação brasileira relacionada ao meio ambiente

Lei	O que prevê
Lei da Política Nacional do Meio Ambiente/1981	Dispõe sobre as diretrizes e instrumentos para preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental.
Constituição Federal/1988	Dispõe sobre o reconhecimento do direito a um meio ambiente sadio como uma extensão ao direito à vida.
Lei de Recursos Hídricos/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, definindo a água como recurso natural limitado.
Lei dos Crimes Ambientais/1998	Estabelece sanções penais e administrativas àqueles que praticam conduta ou atividades que lesem o meio ambiente. Esta lei tem como principal objetivo a reparação de danos ambientais, prevendo ações de prevenção e combate a esses danos.
Política Nacional de Saneamento Básico/2007	Institui o saneamento básico como serviço público universal e inclui um conjunto de ações como o abastecimento de água, tratamento de esgoto sanitário, limpeza e drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais.
Lei da Política Nacional de Resíduos Sólido/2010	Estabelece diretrizes para o setor público e as empresas lidarem com os resíduos gerados.
Novo Código Florestal Brasileiro/2012	Regula a conservação e o uso da vegetação nativa existente nas propriedades rurais privadas.

Fonte: Elaborado pela autora.

3.2. A sustentabilidade nas Instituições de Ensino Superior

É inegável que o ser humano estabelece uma necessidade intrínseca de se relacionar com a natureza e que aquele não existiria sem esta (HIGUCHI, AZEVEDO, 2004). O desenvolvimento sustentável coloca em discussão as variadas formas com que a sociedade humana se relaciona com o ambiente em que está inserida.

Durante a ECO-92, observou-se a importância de uma pedagogia do desenvolvimento sustentável, ou ecopedagogia. Também chamada de educação sustentável, a ecopedagogia transcende a educação ambiental; mostrando interesse pela harmonia entre o homem e o ambiente, incorporando e oferecendo estratégias, propostas e meios para a realização concreta do desenvolvimento sustentável.

Para Bedin, Faria (2023), no Brasil, a sustentabilidade vem se estabelecendo como um tema relevante de ordem científica. Os autores relembram que as primeiras publicações sobre sustentabilidade em periódicos datam do final da década de 1980 e início da década de 1990, “período em que foram publicados os principais livros e relatórios internacionais (CMMAD, 1988; CNUMAD, 1996; SACHS, 1986, 1993), entre os autores nacionais, destacam-se Maimon (1992, 1994, 1996), Donaire (1994) e Barbieri (2001)”.

As Instituições de Ensino Superior (IES) são relevantes por sua atuação como formadora de opiniões e exemplo para toda sociedade. Por meio de políticas e práticas de gestão, as quais são levadas a cabo por meio de sua ação nos campos de ensino, pesquisa e extensão, as IES devem promover o desenvolvimento sustentável nas comunidades em que estão inseridas, influenciando o presente e o futuro destas levando em conta, também, a realidade local (ENGELMAN; GUISSO; FRACASSO, 2009).

Em seu estudo, Bedin, Faria (2023), relembram que inúmeros estudos já foram realizados sobre a sustentabilidade em ações de IES. Noeke (2000) pesquisou o sistema de gestão ambiental de uma universidade na Alemanha. Herremans e Allwright (2000) estudaram as iniciativas de sustentabilidade em universidades norte-americanas. Carpenter e Meehan (2002) pesquisaram a gestão ambiental nas universidades da Austrália e Nova Zelândia. Sammalisto e Arvidsson (2005) analisaram a implantação da gestão ambiental nas universidades suecas. Já Arvidsson (2004) investigou os relatórios de sustentabilidade das universidades suecas, as quais possuem obrigatoriedade legal de apresentar tais documentos. E foi neste contexto que Bedin, Faria (2023) realizaram um estudo exploratório tendo como foco o tema sustentabilidade nas IES, com o intuito de identificar artigos publicados, com relevância e abrangência, publicados na literatura científica, ao longo dos anos.

A partir dos resultados da pesquisa, foi possível perceber que o tema sustentabilidade nas IES encontra-se em um período emergente desde o ano 2010, e que a maioria das iniciativas está sendo conduzida por meio de métodos teóricos/conceituais, considerando o tripé ambiente, economia e sociedade. Também foi possível constatar que, em maioria, as pesquisas são qualitativas, o que limita a generalização de suas conclusões para a resolução de problemas práticos.

Apesar de estudos sobre o tema terem aumentado significativamente, a pesquisa evidenciou a ausência de artigos de referência envolvendo sustentabilidade e ações das IES que integrem os dois temas de forma prática e generalizáveis. Sendo assim, novas pesquisas futuras acerca do tema deverão ser conduzidas a fim de analisar as dimensões de sustentabilidade de maneira completa e efetiva nas IES, seja em suas ações administrativas de gestão de seus próprios espaços ou em sua atuação no ensino, na pesquisa e na extensão (BEDIN, FARIA, 2023, p. 40).

Portanto, com o intuito de fomentar novas práticas nos laboratórios da Universidade Federal de Viçosa, *campus* Florestal e contribuir efetivamente com o estabelecimento de uma ação sustentável que este estudo estará sendo desenvolvido.

3.3. Sustentabilidade na Universidade Federal de Viçosa

Em 2019, o número de unidades educacionais alcançou a marca de 661, estando vinculadas a 38 Institutos Federais, 02 Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefet), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e 22 escolas técnicas associadas às universidades federais, além do Colégio Pedro II.

Minas Gerais possui várias universidades federais, estaduais e instituições de ensino superior privadas. Com uma população de mais de 21,3 milhões de habitantes, distribuídos em 12 mesorregiões e 853 municípios, Minas Gerais conta com 307 instituições de ensino superior que oferecem cursos presenciais, além de 134 instituições que oferecem cursos na modalidade EAD (INSTITUTO SEMESP, 2021).

A Universidade Federal de Viçosa (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA) foi fundada em 1926, sendo uma das mais antigas instituições de ensino superior do Brasil. O *campus* sede está localizado na cidade de Viçosa, no estado de Minas Gerais. A UFV foi criada como Escola Superior de Agricultura e Veterinária (ESAV), com o objetivo de fornecer formação técnica em agricultura e veterinária (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2023).

Com o passar dos anos, a instituição cresceu e diversificou suas áreas de atuação, tornando-se uma universidade abrangente, com cursos em todas áreas do conhecimento, a saber: Ciências Exatas e da Terra; Ciências Biológicas; Engenharias; Ciências da Saúde; Ciências

Agrárias; Linguística, Letras e Artes; Ciências Sociais Aplicadas; e Ciências Humanas. A UFV é reconhecida pela qualidade de seus cursos e por sua contribuição significativa para o desenvolvimento científico e tecnológico, especialmente nas áreas relacionadas à agricultura e às ciências agrárias (UFV, 2023).

O tamanho de uma universidade pode ser avaliado por vários critérios, como o número de estudantes, a extensão territorial, o número de cursos oferecidos e outros fatores. A Universidade Federal de Viçosa (UFV) é uma instituição de grande porte no cenário educacional brasileiro. Além do *campus sede*, a Universidade possui, desde 2006, os *campi* UFV – Florestal e UFV – Rio Paranaíba, localizados em Florestal (MG) e em Rio Paranaíba (MG), respectivamente (UFV, 2023). O *campus* UFV Florestal, foi criado para ampliar a oferta de cursos de graduação e pós-graduação, bem como para fortalecer as atividades de pesquisa e extensão da UFV (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2023).

Alguns dados gerais sobre a UFV a respeito de número de estudantes dão conta de que a UFV tem uma significativa população estudantil, com milhares de alunos matriculados em cursos de nível médio e técnico, de graduação e pós-graduação. De acordo com dados oficiais da UFV, divulgados em 2024, em 2023 havia 1.306 alunos matriculados em cursos de nível médio/técnico, 13.686 alunos em nível superior e 2.799 matriculados em cursos de pós-graduação *stricto sensu* e 1.273 em pós-graduação *lato sensu* (UFV, 2024).

A estrutura física da UFV conta com 4.154,58 ha, sendo 491.747,52 m² de área construída. A universidade possui uma ampla infraestrutura física, incluindo *campus*, laboratórios, bibliotecas e outros espaços dedicados ao ensino, pesquisa e extensão.

Os dados coletados no Relatório de Gestão 2023 da Universidade Federal de Viçosa, apontam que a UFV implementou 312 ações (curso, eventos e prestação de serviço) que visavam alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais, reduzir a geração de resíduos, promover a disseminação de informação e conscientização para o desenvolvimento sustentável, desenvolver e implementar ferramentas para monitorar os impactos de desenvolvimento sustentável (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2024).

Ainda sobre desenvolvimento sustentável e desenvolvimento de ações que buscam a sustentabilidade no espaço acadêmico, a UFV se destaca, em nível mundial e, nos últimos anos tem sido certificada pelo UI GreenMetric, UIGM, que classifica as instituições, desde 2010, empregando dados relacionados às suas políticas de sustentabilidade atuais, considerando os pilares ambiental, econômico e social. De participação voluntária, o UIGM é o primeiro ranking a estabelecer um padrão para universidades que buscam melhorar sua infraestrutura e suas ações em prol da sustentabilidade (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2024).

Na edição de 2023, 1.183 universidades, representando 84 países, participaram. A UFV garantiu 79,25% do total de pontos e ficou em 7º lugar entre as universidades nacionais, uma posição acima da edição de 2021, última da qual participou. A nível global, a 184ª posição colocou a UFV entre as 16% melhores universidades participantes do ranking, melhor classificação registrada até então (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2024).

A revista britânica *Times Higher Education* (THE), reconhece as instituições de ensino superior conforme suas especificidades e pontos fortes e, na última edição do *THE Impact Rankings*, a UFV obteve uma nova e importante classificação dentre os *rankings* que demonstram que sua atuação tem gerado bons e consistentes resultados em direção aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. A UFV ficou com pontuação geral igual a 72,5, o que a colocou no intervalo entre as 401 a 600 melhores classificadas. Considerando apenas as instituições brasileiras, ela é a 12ª do total de 55 e a oitava dentre as federais (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2024).

A Figura 2, mostra a linha do tempo de marcos da sustentabilidade relacionados a UFV.

Figura 2 - Linha do tempo de marcos da sustentabilidade relacionados a UFV



Fonte: Elaborado pela autora

3.4. Certificações internas de laboratórios verdes

As IES no exterior, veem a necessidade, cada vez maior, de aumentar as práticas sustentáveis em seus laboratórios. De acordo com a Associação para o Avanço da Sustentabilidade no Ensino Superior - AASHE, centenas de universidades assumiram o compromisso para minimizar o uso de energia e a produção de gases do efeito estufa desde 2006, quando a organização foi fundada (AASHE, 2019).

Uma estratégia adotada pelas IESs para atingir esses objetivos e promover a conscientização sobre práticas sustentáveis em laboratórios foi a implementação da certificação interna de laboratórios verdes (*Green Labs*), que oferece ainda *feedback* e recursos personalizados para uma comunidade de pesquisa mais limpa e ecológica.

Como exemplo tem-se as Universidades de Harvard, Yale, Oregon, que implantaram a certificação interna, cada uma com suas peculiaridades, mas algumas práticas em comum, como o caso de aumentar a temperatura dos *freezers* de ultra congelamento (ULT) de - 80°C para - 70°C, com benefícios como: reduzir o consumo de energia em 40 % e, possibilidade de prolongar a vida útil do *freezer*. Isso significa menos tempo de inatividade e menos chances de amostras serem comprometidas. (HARVARD, 2019; YALE UNIVERSITY, 2024; ALBRIGHT, 2019).

A UFV, em 2022, lançou o Selo UFV + Sustentável através do Programa de Comunicação, Mobilização e Engajamento em Sustentabilidade da Universidade Federal de Viçosa, em resposta às metas do Objetivo Institucional nº 15: “*Institucionalizar práticas e mecanismos para o desenvolvimento sustentável*”, do Plano de Desenvolvimento Institucional de 2020-2023 (UFV, 2023).

A implementação do Selo tem como intuito incentivar o engajamento da comunidade universitária em seus respectivos locais de trabalho e, ou estudo na adoção de boas práticas de sustentabilidade, em consonância com os Objetivos Institucionais, com o Plano de Logística Sustentável, com a Agenda Ambiental da Administração Pública e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) que compõem a Agenda 2030 (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2023).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local do estudo

O estudo foi realizado nos 63 laboratórios da Universidade Federal de Viçosa - *Campus Florestal* (UFV-CAF). Essa apresenta um histórico de Fazenda Escola fundada em 1939, pelo então governador de Minas Gerais, Benedito Valadares. Em maio de 1948 ela foi renomeada para Escola Média de Agricultura (EMAF) que, em 1955, incorporou-se à extinta Universidade Rural de Minas Gerais (UREMG) e, em 1969, à Universidade Federal de Viçosa (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2020).

O *campus* está situado na cidade de Florestal, localizada na região Metropolitana de Belo Horizonte. Ele possui área com cerca de 1.674 hectares, 51.867 m² de área construída (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 2019). São oferecidos cursos técnicos em nível médio, graduação e pós-graduação. Atende a mais de dois mil alunos e tem um corpo docente de 124 professores. A estrutura organizacional de pessoal é composta por 185 servidores administrativos e 77 trabalhadores terceirizados, segundo a UFV (2023).

O Quadro 2 apresenta os cursos oferecidos, suas respectivas modalidades e o número de vagas ofertadas, por ano, na UFV-CAF.

Quadro 2 - Cursos oferecidos pela UFV-CAF e vagas correspondentes

MODALIDADE	CURSO	NÚMERO DE VAGAS/Ano
Cursos Técnicos	Técnico em Agropecuária	85
	Técnico em Alimentos	40
	Técnico em Eletrônica	36
	Técnico em Eletrotécnica	36
	Técnico em Hospedagem	40
	Técnico em Informática	40
Cursos de Graduação	Administração	60
	Agronomia	45
	Ciência da Computação	50
	Ciências Biológicas	25
	Educação Física	50
	Engenharia de Alimentos	45
	Física – Licenciatura	25
	Gestão Ambiental	50
	Matemática – licenciatura	25
	Química – Licenciatura	25
MODALIDADE	CURSO	NÚMERO DE VAGAS/Ano

Cursos de Mestrado	Mestrado em Manejo e Conservação de Ecossistemas Naturais e Agrários – MCENA	10
	Pós-Graduação Stricto Sensu em Matemática -PROFMAT	25
	Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional – PROFIAP	10
	Mestrado Profissional Educação em Ciências e Matemática – PPGECM	20
	Ciência da Computação	20
Curso de Doutorado	Ciência da Computação	10

Fonte: Elaborado pela autora a partir do site Diretoria de Ensino *Campus* Florestal

4.2. Classificação da Pesquisa

Nesta pesquisa foi adotada uma abordagem metodológica, com diversas etapas planejadas e executadas visando garantir a integridade do estudo. Inicialmente, realizou-se um levantamento bibliográfico sobre os indicadores de sustentabilidade adotados em instituições renomadas, que propuseram e implementaram modelos de certificação de laboratórios verdes. Este processo envolveu a identificação e análise crítica dos diversos critérios e métricas empregados nessas certificações, visando uma compreensão aprofundada de como a sustentabilidade tem sido avaliada e integrada em contextos similares ao da presente pesquisa.

O delineamento foi do tipo estudo de caso com abordagem observacional, utilizando dados primários e adotando uma perspectiva qualitativa e descritivo-exploratória. A estratégia de coleta de dados baseou-se em uma *web survey*, que permitiu investigar quais práticas de sustentabilidade são realizadas nos laboratórios da UFV-CAF, com o intuito de aprimorar a gestão das práticas laboratoriais com enfoque na sustentabilidade. Os dados primários foram coletados por meio de um questionário online que empregava uma escala Tipo *Likert* de quatro pontos para avaliação das respostas dos participantes.

Conforme descrito por Gil (1999), o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo de um ou de poucos objetos, de modo a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos e caracterizada pela ausência de intervenções significativas por parte do pesquisador. Tradicionalmente, é empregado em investigações de caráter exploratório. Já de acordo com Yin (2013) esse horizonte é ampliado, ao afirmar que o estudo de caso não se restringe apenas a pesquisas exploratórias, podendo ser igualmente aplicado em investigações de natureza descritiva e

explanatória. Essa flexibilidade metodológica confere ao estudo de caso uma relevância e versatilidade notáveis dentro do campo da pesquisa acadêmica.

Segundo as regras de pesquisa que envolvendo seres humanos, este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (CAAE: 74725223.5.3001.5153) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa como instituição coparticipante (CAAE: 74725223.5.0000.0293), o documento físico encontra-se no Anexo 1.

4.3. Público-alvo do estudo

A população do estudo foi constituída por servidores efetivos lotados na UFV-CAF, responsáveis pelos laboratórios. Estes servidores ocupam cargos variados na instituição, dentre elas docência, técnico e assistente de laboratório. A amostra foi composta por 11 responsáveis que responderam ao questionário.

4.4. Critérios de inclusão dos participantes do estudo

O questionário foi enviado para todos os servidores responsáveis pelos laboratórios existentes na UFV *Campus* Florestal (UFV-CAF). Os funcionários que receberam o questionário faziam parte do quadro efetivo de servidores da instituição e suas funções poderiam ser: professor, assistente ou técnico de laboratório. O responsável precisaria apresentar disponibilidade para participar da pesquisa.

4.5. Levantamento de dados preliminares

Esta etapa do trabalho consistiu do censo laboratorial do *campus*, suas atribuições (ensino, pesquisa e/ou extensão) e suas respectivas áreas. A área medida foi comparada com a área total construída da UFV. Essa comparação permitiria demonstrar a relevância que os laboratórios representam quanto ao consumo de recursos naturais.

Durante o processo de levantamento da área total construída dos laboratórios foi empregada a técnica de medição *in loco*, sendo utilizada uma trena digital profissional fornecida pela Coordenação de Projetos e Obras para fazer a medição. Tal ação mostrou-se necessária visto que não foi possível localizar as respectivas plantas ou mesmo as informações sobre a área construída. Além disso, considerando contínuas reformas e adaptações pelas quais as edificações do *Campus* passaram ao longo do tempo, há uma probabilidade significativa de que

os valores registrados nos projetos arquitetônicos não correspondam precisamente à realidade atual dos espaços.

Nesta etapa também foi realizada a geolocalização dos laboratórios com o auxílio da ferramenta computacional *Google Earth*[®], disponível para Android e IOS de *smartphones*. Essa ferramenta permite uma visualização tridimensional das edificações do *campus*.

Apesar de todas as facilidades do *Google Earth*[®], foi necessário o uso do programa QGIS para a confecção de mapas com a localização dos laboratórios. O programa QGIS é um sistema de informação geográfica (SIG) de código aberto e gratuito, para processar dados geoespaciais. Ele funciona em diferentes sistemas operacionais, como o Windows, Mac OSX, Linux, Unix e Android. Nele é possível visualizar, gerir, editar, analisar dados, e criar mapas para impressão (TOMAZONI; GUIMARÃES, 2022). Por isso, os dados gerados no *Google Earth*[®] foram enviados para QGIS para a confecção do mapa de inventário dos laboratórios da Instituição.

4.6. Identificação da finalidade dos laboratórios

No âmbito da visita *in loco* realizada para fins de medição da área total construída dos laboratórios, procedeu-se à consulta, da finalidade do espaço, junto aos responsáveis pelas instalações, com o intuito de identificar as respectivas finalidades de cada laboratório, sendo possível atender a três áreas distintas (pesquisa, extensão e/ou ensino) ou múltiplas funções.

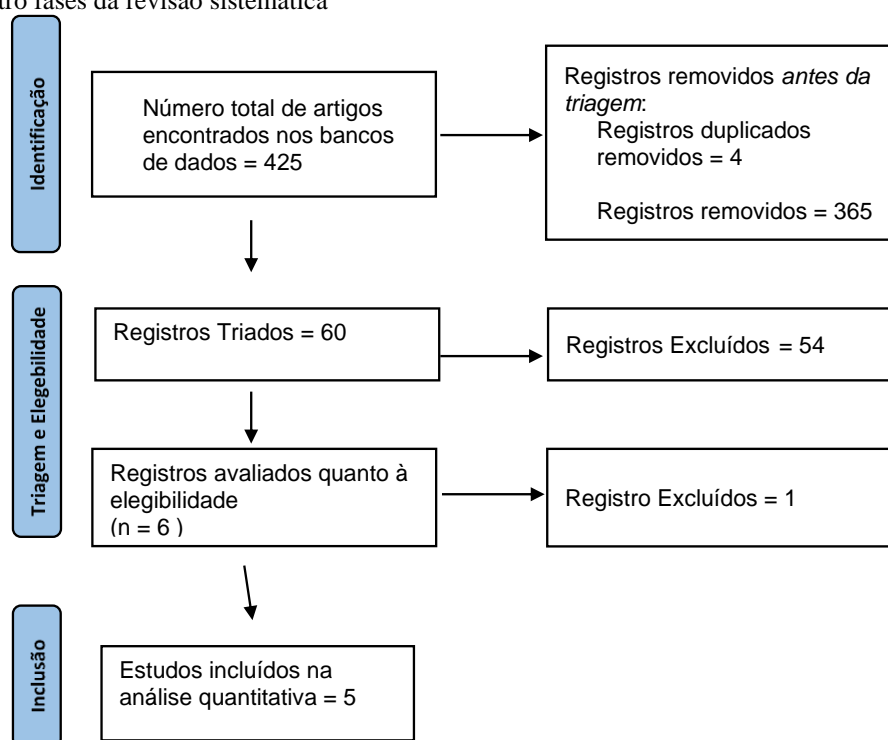
4.7. Revisão sistemática para levantamento bibliográfico

As revisões sistemáticas são embasadas em perguntas claras, bem definidas, utilizando-se de métodos sistematizados e transparentes para descobrir, escolher e examinar estudos críticos pertinentes, de identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas relevantes. Optou-se pela utilização do método PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises) (GALVÃO, PASSANI, HARRAD, 2015).

Para a realização desta revisão, a pesquisa bibliográfica partiu do seguinte questionamento: “Quais práticas são utilizadas para tornar os laboratórios universitários sustentáveis para uma possível certificação interna?”.

No método PRISMA é necessária a apresentação de um fluxograma que caracterize informações bibliográficas nas fases da revisão sistemática. De acordo com as recomendações, a pesquisa foi dividida em quatro fases: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. A Figura 3 explica estes procedimentos.

Figura 3 - Fluxograma de prisma o qual detalha a metodologia aplicada nas buscas de informações bibliográficas nas quatro fases da revisão sistemática



Fonte: adaptado de PRISMA relatório transparente de revisões sistemáticas e meta-análises disponível em: <http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/FlowDiagram> acessado em agosto de 2023

Na fase de identificação, foram selecionados artigos das bases de dados Science Direct, Google Acadêmico e Scopus. Para a seleção foram utilizadas três palavras-chaves na língua inglesa: “*green labs*” e “*university*”. Foi utilizado também o operador booleano *AND*. (Tabela 1). Foi selecionada uma linha temporal de 10 anos de 2013 a 2023 no intuito de encontrar um material relativamente atual e que pudesse mostrar mais resultados. A tabela 1, a seguir, especifica a seleção dos artigos consultados para a escrita deste trabalho.

Tabela 1 - Palavras-chave utilizadas e número de artigos encontrados

Bases de dados	Palavras-chaves	Número de artigos encontrados
<i>Science Direct</i>	"green Labs" AND "university"	71
<i>Scopus</i>	"green labs"	17
<i>Google Acadêmico</i>	"green Labs" AND "university"	328
Total		416

Fonte: Elaborado pela autora

Na fase de triagem, os artigos foram revisados (títulos e resumos). Na elegibilidade, os artigos foram lidos integralmente, sendo selecionados aqueles que exploraram o assunto indicado e que foram incorporados na análise qualitativa deste estudo.

O *software Mendeley Reference Manager* foi utilizado para armazenar e gerenciar todas as referências utilizadas e excluir referências duplicadas.

4.7.1 Resultados e discussão

Durante o processo de pesquisa, verificou-se escassez de artigos que abordassem os critérios selecionados. No entanto, foram identificados teses, dissertações e capítulos de livros que abordavam a certificação interna de laboratórios verdes em universidades estrangeiras, evidenciando uma lacuna na produção de artigos sobre o tema.

Utilizando o método de seleção adotado, identificamos 425 materiais pertinentes ao tema, que foram submetidos a um rigoroso processo de triagem e eliminação. Este processo incluiu a remoção de trabalhos duplicados (4), produções cujos títulos, resumos ou palavras-chave não estavam alinhados com o escopo da pesquisa, citações, trabalhos apresentados em conferências, teses, dissertações e capítulos de livros. Ao final dessa etapa, restaram seis artigos que foram completamente analisados. Destes, cinco foram considerados relevantes e incluídos nesta revisão sistemática por estarem alinhados aos objetivos da pesquisa.

Na Tabela 2 são apresentados os artigos selecionados para a revisão, destacando os autores, títulos, anos de publicação e as principais técnicas de sustentabilidade adotadas em cada estudo.

Tabela 2 - Artigos selecionados para a revisão sistemática

Autores	Nº citações	Revista	Título	Data	Principais técnicas utilizadas para aumentar a sustentabilidade em laboratórios universitários
ZAK J, <i>et al</i>	5	Nature	How neuroscience labs can limit their environmental impact	2020	(1) Diminuir o uso de energia. Percebeu-se que incentivos à competição entre laboratórios para melhorar a gestão de práticas sustentáveis resultaram em uma economia de energia considerável. (2) Apoiar a reciclagem e não utilização dos plásticos utilizados nestes ambientes.
LEAK L, <i>et al</i>	1	Trends in Biochemical Sciences	Forging a path toward a more sustainable laboratory	2023	(1) Desligar aos finais de semana e sempre que possível, equipamentos simples, pois identificou que estes podem gastar mais energia que um freezer ULT se ligados por longos períodos. (2) Optar por videoconferências, pois estas são alternativas para reduzir as emissões de carbono. (3) Optar por alternativas reutilizáveis visando diminuição de geração de resíduo plástico. Quando for indispensável a utilização de material descartável, dar preferência a papéis, madeira ou plástico reciclável. Reciclar o material produzido. (4) Diminuir a quantidade de água deionizada consumida quando possível. (5) Utilizar autoclaves e lava louças somente com a máxima capacidade. (6) Reduzir os resíduos químicos por meio de separação adequada de resíduos. (7) Compartilhar equipamento para redução de compras.
RAE, <i>et al.</i>	16	Brain and Neuroscience Advances	Climate crisis and ecological emergency: Why they concern (neuro) scientists, and what we can do	2022	(1) Incentivar o fechamento das capelas, considerar o uso de energia e a manutenção do equipamento. (2) Mudar para itens reutilizáveis em substituição aos consumíveis descartáveis sempre que possível. (3) Considerar todos os custos do ciclo de vida do equipamento, desde a produção até o descarte. (4) Adotar uma política institucional de laboratórios sustentáveis, inscrever-se num programa de certificação.

DURGAN <i>et al.</i>	1	Immunology and Cell Biology	Green Labs: a guide to developing sustainable science in your organization	2023	(1) Estimular a alteração da mudança de temperatura dos freezers de -80°C para -70°C: o laboratório pesquisado reduziu o consumo de energia em 20%. (2) Criar um processo circular para equipamentos de laboratório por meio do conserto e recuperação de equipamentos que seriam descartados e substituídos por novos. (3) Formar um grupo <i>green lab</i> que em favor da sustentabilidade, envolvendo os superiores. (4) Identificar e priorizar as áreas de maior impacto - a) energia (eficiência, desligamento de equipamentos, computação), b) resíduos (redução, reutilização e reciclagem de consumíveis, produtos químicos e resíduos orgânicos), c) água (redução do consumo, descarte responsável de contaminantes), d) aquisição (fornecedores responsáveis, análise do impacto das cadeias de abastecimento) e f) envolvimento (formação de uma cultura de colegas informados e ativos, partilha de conhecimento). (5) Desligar o equipamento quando não estiver em uso.
MADHUSOO DANAN, Jyoti.	7	Nature	What can you do to make your lab greener?	2020	(1) Redução de utilização de plásticos por cientistas, principalmente pela impossibilidade de reciclagem de alguns tipos de plástico. (2) Desenvolvimento de um sensor simples e discreto, que alerta os usuários se um caixilho de uma capela for deixado aberto. Esse sensor foi desenvolvido durante competições <i>green labs</i> . (3) Aumentar as temperaturas do freezer de -80 °C para -70 °C, substituir as luzes do teto por lâmpadas LED e desligar uma capela: O laboratório avaliado reduziu o uso de energia em 8% e deixou de emitir cerca de 13 toneladas de CO ₂ , e com o apoio financeiro da universidade foi criada a empresa que recicla as caixas plásticas usadas para armazenar pontas de pipetas descartáveis.

Ao analisar os artigos escolhidos todos preconizam que para se ter um laboratório mais sustentável os principais indicadores a serem observados estão ligados ao consumo de água, energia e utensílios de plástico. Evidenciando assim a importância de implantação de práticas com este propósito.

Além desses indicadores é necessário a conscientização dos envolvidos visto que a concorrência por bons resultados nos indicadores é uma ótima maneira de se conseguir resultados consideráveis. Outro fator importante a ser levado em consideração é o fato de resultados positivos nos indicadores levam a certificação de laboratórios, como sendo sustentáveis ou verdes (DURGAN; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ; ROUSE, 2023; MADHUSOODANAN, 2020; RAE *et al.*, 2022).

Segundo LEAK *et al* (2023) o processo de certificação tende a reduzir os custos com aquisição de bens permanentes visto que, o conhecimento do quantitativos de equipamentos e a disponibilidade de compartilhamento reduz a necessidade de compras desnecessárias e geração de resíduos eletrônicos.

Outro ponto descrito nos trabalhos são os resíduos químicos. Para se ter uma maior sustentabilidade nos laboratórios é necessário reutilização, redução e reciclagem destes resíduos químicos oriundos de atividades de ensino e pesquisa, assim como também uma segregação adequada.

4.7.2 Conclusão da revisão sistemática

Esta pesquisa descreveu as principais técnicas para alcançar a sustentabilidade em laboratórios universitários no exterior. A certificação interna foi uma prática utilizada e sugerida como bastante eficaz. Não foram encontrados artigos específicos sobre certificação de laboratórios verdes. Para o aprofundamento deste estudo será necessário utilização de literatura cinza e materiais científicos além de artigos.

4.8. Levantamento e construção de indicadores de sustentabilidade a serem utilizados

No processo de pesquisa bibliográfica foi utilizado como referência os indicadores de sustentabilidade empregados em programas que têm como objetivo tornar seus laboratórios mais sustentáveis, em instituições como Yale, Oregon e Harvard.

Procurando informações sobre o processo de certificação interna em sustentabilidade adotado por essas universidades, foi realizado contato com a Universidade de Yale, que

gentilmente compartilhou os indicadores e questões do questionário utilizado em seu processo de certificação, conforme disposto no Anexo 2 deste trabalho. Nesse material foi possível identificar as categorias avaliadas por Yale para verificação da sustentabilidade, são eles: ventilação, equipamentos, reagentes e produtos químicos, resíduos e recicláveis, água e energia. Este questionário e as respectivas categorias foram utilizados como piloto para o desenvolvimento do processo na UFV-CAF.

Ainda para auxiliar no processo construtivo da proposta, recorreu se à tese de bacharelado de Sally Albright (2019) em Ciências e Ciência Ambiental na Universidade de Oregon, que descreve o processo de certificação conduzido por ela e sua equipe de sustentabilidade. Esta pesquisa enfatizou a importância de promover práticas sustentáveis nos laboratórios para reduzir resíduos e minimizar os impactos ambientais. A metodologia adotada incluiu a elaboração de uma pesquisa abrangente com indicadores de sustentabilidade, administração do questionário aos laboratórios, fornecimento de *feedback* personalizado e recomendações para melhorias. As categorias de certificação abrangem áreas como conservação de energia, água, gestão de resíduos, compras sustentáveis, transporte e engajamento comunitário (ALBRIGHT, 2019).

Para obter os indicadores específicos de Harvard, foi consultado o departamento de Química e Biologia Química, através do *site*, onde foi possível encontrar informações sobre o programa que incentiva a adoção de práticas sustentáveis nos laboratórios da universidade, abrangendo aspectos como conservação de energia e água, química verde, reciclagem e uso de equipamentos sustentáveis (HARVARD, 2024).

Com o apoio da literatura supracitada foi obtido o embasamento necessário para a seleção dos indicadores a serem aplicados no contexto da UFV-CAF. Nesse sentido, as perguntas foram direcionadas a atender as seis categorias distintas: energia, água, equipamentos, produtos químicos, resíduos e reciclagem, e aspectos sociais.

Na sequência, será apresentada uma breve justificativa para a avaliação de cada categoria, os parâmetros gerais considerados em cada uma delas. O questionário possui ao todo 36 questões dedicadas a interpretar questões relacionadas às categorias avaliadas na UFV-CAF.

1. **Energia:** Esta categoria foi avaliada utilizando cinco questões, visa minimizar o uso de equipamentos de alta energia como autoclaves, estufas e melhorar a eficiência energética da iluminação nos laboratórios, preconizando o desligamento dos equipamentos e das lâmpadas em casos de queda de energia e ausência de pessoas no setor;

2. **Água:** Esta categoria foi avaliada utilizando cinco questões e visa minimizar o uso de água, realizar tratamento da água residuária, reutilizar águas de passagem única e a constante observação de vazamentos;

3. **Equipamentos:** Esta categoria foi avaliada utilizando cinco questões e visa incentivar um cuidado especial com a manutenção dos equipamentos disponíveis nos laboratórios, gerenciamento de *freezers*, substituição de equipamentos que contenham mercúrio;

4. **Produtos químicos:** Esta categoria foi avaliada utilizando oito questões e visa a realização da compra consciente destes produtos com estoques adequados e a utilização da química verde quando possível;

5. **Resíduos e reciclagem:** Esta categoria foi avaliada utilizando sete questões e visa a diminuição de produção de resíduos químicos, sua adequada rotulagem e descarte correto. Esta seção também inclui o questionamento sobre a realização de coleta seletiva pelo laboratório;

6. **Social:** Esta categoria foi avaliada utilizando seis questões e preza pela saúde e qualidade de vida de quem trabalha nos laboratórios.

No Quadro 3, descrito na sequência, são disponibilizadas as perguntas para cada categoria que foram adicionadas ao questionário e os respectivos indicadores.

Quadro 3 – Perguntas utilizadas no questionário e indicadores correspondentes

Quantidade/ Perguntas	Categoria	Perguntas
1	Água	A água residuária do laboratório recebe tratamento?
2		Os sistemas de deionização e/ou destilação de água de laboratório passam por manutenção preventiva para testes periódicos, substituição de filtros e outros reparos?
3		Os membros do laboratório relatam qualquer vazamento e gotejamento de água ao setor de manutenção assim que detectado?
4		A água de resfriamento de passagem única dos destiladores é reutilizada?
5		O laboratório mantém um inventário atualizado do conteúdo dos refrigeradores em funcionamento?
6	Energia	As luzes são apagadas quando o laboratório não está em uso?
7		Em caso de queda de energia, está sinalizado nos apagadores a posição em que a luz fica acesa e apagada?
8		Os equipamentos de laboratório (computadores, placas de aquecimento e agitação, banhos-maria, fornos, fontes de alimentação, etc.) são desligados quando não estão em uso ativo?

9		O laboratório possui placas de sensibilização dos usuários para desligamento das luzes e equipamentos quando termina o uso?
10		É realizado gerenciamento de autoclaves e estufas, esperando por maior demanda para que se gaste menos energia?
11	Equipamentos	Os refrigeradores e <i>freezers</i> são revisados regularmente e limpos de materiais indesejados?
12		Todos os termômetros de mercúrio foram removidos e substituídos no laboratório?
13		Todos os outros dispositivos contendo mercúrio foram removidos e ou substituídos no laboratório?
14		As impressoras de laboratório estão configuradas para impressão frente e verso por padrão?
15		Os equipamentos passam por serviços de manutenção, para garantir que estejam em condições operacionais eficientes?
16		Produtos Químicos
17	A compra de produtos químicos é centralizada em um laboratório ou departamento?	
18	As avaliações de risco são realizadas para o trabalho com produtos químicos de alto risco para determinar se alternativas mais seguras e ecologicamente corretas são viáveis?	
19	O laboratório substitui produtos químicos menos nocivos quando possível por detergentes em vez de ácidos para a lavagem de vidraria?	
20	O laboratório substituiu produtos químicos menos nocivos quando possível ou substituiu um solvente orgânico por um à base de água?	
21	O laboratório compra produtos químicos em menor volume para evitar desperdício?	
22	Os reagentes em uso no laboratório estão dispostos de maneira adequada?	
23	As soluções preparadas no laboratório possuem rotulo de identificação?	
24	Resíduos e Reciclagem	Os rótulos de resíduos químicos descrevem com precisão o conteúdo para cumprir os regulamentos e reduzir a geração de resíduos "desconhecidos"?
25		Durante as aulas práticas, existem recipientes nomeados para a separação adequada dos resíduos?
26		Existe a comunicação entre professor e técnicos na preparação de reagentes para a quantidade de alunos a utiliza-los nas aulas práticas, de forma a reduzir a quantidade de resíduo gerada?

27		O laboratório tem a iniciativa de aproveitamento de resíduos oriundas de uma determinada aula prática para atividade de pesquisa e ensino?
28		O laboratório realiza coleta seletiva?
29		O laboratório possui sistema de coleta de resíduos eletrônicos?
30		A instituição possui sistema de coleta e destinação de resíduos químicos oriundos de atividades de ensino, pesquisa e extensão?
31	Social	São realizados exames periódicos nos laboratoristas?
32		Os laboratoristas recebem cursos de capacitação em: sustentabilidade, primeiro socorros e segurança no trabalho?
33		Os laboratoristas tem acessos a equipamentos de proteção individual EPIs?
34		Os equipamentos de proteção coletiva disponíveis nos laboratórios estão em funcionamento (chuveiro e lava olhas; extintores de incêndio)?
35		Em caso de queda de energia, existe sistema de iluminação de emergência?
36		Saída(s) e rota(s) de emergência estão presentes, sinalizadas e desobstruídas?

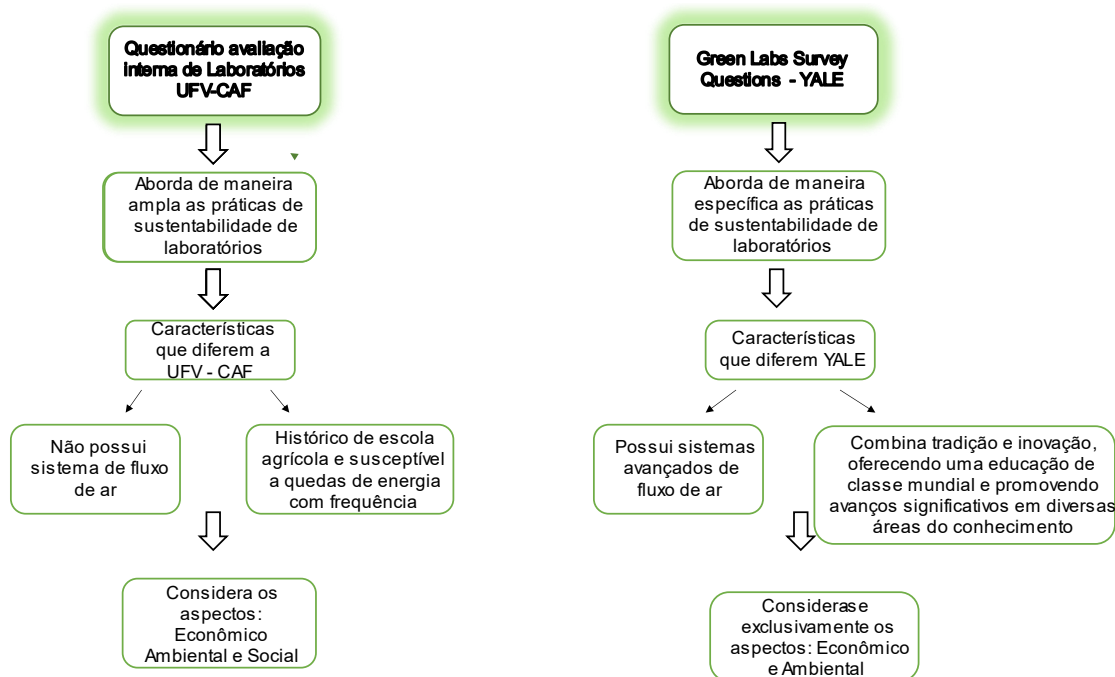
Fonte: Elaborado pela autora

4.9. Formulação do questionário

Questionário é uma técnica utilizada com frequência para coletas de dados (*survey*) e obtenção de informações. Segundo Vieira (2009) a definição de questionário se dá por um instrumento de pesquisa formado por um agrupamento de questões de um tema estabelecido onde as respostas são transformadas em estatística. Embora seja argumentado que a elaboração de novos questionários seja uma tarefa desnecessária, por já existirem modelos padrões, a adaptação destes questionários permite melhorá-los e adequar às diferentes realidades. A inovação não progride apenas por meio de grandes descobertas, mas também por modestas contribuições e melhorias adicionais (VASCONCELOS, 2020).

Assim foi utilizado como modelo o questionário de certificação de laboratórios verdes *Green Labs Survey Questions* da Universidade de YALE disponível no Anexo 2, sendo adaptado pelo autor para atender as especificidades da UFV-CAF. Na Figura 4, o fluxograma apresenta algumas considerações acerca dos questionários da UFV-CAF e da universidade de Yale.

Figura 4 – Fluxograma que detalha as diferenças entre o questionário utilizado na UFV-CAF e em YALE



Fonte: Elaborado pela autora

4.9.1. Método de envio do questionário

A forma de aplicação utilizada foi a de autoaplicação virtual, que consistiu no envio, por *e-mail*, dos questionários aos respondentes.

Esse método consiste na distribuição de questionários por meio de plataformas digitais, como *Google Forms*, *Survey Monkey* e *Qualtrics*, e é amplamente adotado devido à sua eficiência e amplo alcance.

Entre as vantagens deste método, destacam-se:

1. **Custo-efetividade:** Não exige a impressão ou envio físico de questionários;
2. **Rapidez:** As respostas podem ser coletadas de maneira ágil;
3. **Acessibilidade:** Permite alcançar uma audiência ampla e diversificada, independentemente da localização geográfica;

E dentre as desvantagens temos:

1. **Taxa de resposta:** Pode ser baixa na ausência de incentivos ou lembretes;
2. **Inclusão digital:** Exclui indivíduos que não possuem acesso à internet.

Para a condução deste estudo, utilizou-se o programa Google Forms®, disponível na plataforma Google. Este aplicativo é gratuito e prático, o que facilita seu uso e distribuição, além de possuir características que facilitam tanto a aplicação quanto a análise dos dados. Outras vantagens incluem a possibilidade de envio dos questionários por e-mail ou link, o

acesso do respondente a qualquer momento sem um tempo definido para conclusão, bem como a facilidade e rapidez na coleta e análise dos resultados.

O *Google Forms*® organiza as respostas em gráficos e planilhas, proporcionando uma análise quantitativa de forma mais prática e organizada, o que facilita a interpretação dos dados (DA SILVA MOTA, 2019).

O levantamento de dados foi realizado entre os dias 07 de fevereiro de 2024 e 21 de fevereiro de 2024. Após a elaboração do questionário, este foi disponibilizado eletronicamente, via e-mail institucional, ao responsável de cada laboratório, conforme as orientações descritas no ofício circular nº 2 de 2021, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, da Secretaria-Executiva do Conselho Nacional de Saúde CONEP/SECNS, do Ministério da Saúde.

Juntamente com o questionário foi enviado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para anuência e assinatura digital do destinatário, procedimento que deveria ser realizado antes de responder às perguntas do questionário.

O TCLE assegurou ao participante o direito de não responder a qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa, além da possibilidade de se retirar da pesquisa a qualquer momento. Adicionalmente, o participante teve acesso ao conteúdo do questionário na explicação inicial antes de começar a respondê-lo. Somente após o consentimento, o participante teve acesso às perguntas do questionário. Ele também foi informado sobre a possibilidade de fazer o *download* do TCLE ou solicitar que a pesquisadora o envie diretamente.

4.9.2. *Confecção e análise de dados*

Para a confecção do questionário foram elaboradas 39 questões, 36 fechadas em escala Tipo Likert (4 pontos), 1 fechada para seleção da finalidade do laboratório e 2 abertas. As questões fechadas foram confeccionadas de acordo com a escala Tipo *Likert* em número par (4) que tem como característica evitar o ponto neutro. As escalas que utilizam alternativas de resposta que não estão relacionadas à concordância ou discordância dos itens, não são escalas *Likert* no sentido original. Entretanto, são comumente chamadas de escalas do “Tipo *Likert*” para generalização (Nadler, Weston e Voyles, 2015). Esse modelo de escala aumenta a flexibilidade do questionário e torna o serviço do respondente mais fácil (DALMORO; MENDES VIEIRA, 2013).

As questões abertas estão situadas na primeira e na última posição do questionário. A primeira questão visa à identificação do laboratório, onde o respondente deve informar o nome do mesmo. A última questão permite ao respondente descrever as práticas sustentáveis realizadas no laboratório e que não estão presentes no questionário

A opção “não se aplica” foi adicionada para que o questionário tenha uma maior abrangência, sem prejuízos de pontos, caso a pergunta não se aplicar àquele tipo específico de laboratório.

Na Tabela 3, disponibilizada a seguir, são salientadas as alternativas utilizadas e os escores correspondentes.

Tabela 3 - Alternativas utilizadas no questionário e os escores correspondentes

Alternativas	Escore
É realizado totalmente	3
É realizado quase totalmente	2
É pouco realizado	1
Não é realizado	0
Não se aplica	—

Fonte: Elaborada pela autora

A pontuação máxima de cada laboratório é determinada conforme o tipo de atividade realizada e o número de termos “não se aplica” respondidos pelos participantes. Por exemplo, o laboratório de Química possui apenas uma alternativa que foi selecionada com o termo “não se aplica”, resultando em uma pontuação máxima de 111 pontos. Por outro lado, o laboratório de Zoologia de Invertebrados, que tem duas alternativas com o termo “não se aplica” selecionadas, tem uma nota máxima de 108 pontos. Dessa maneira, para cada termo “não se aplica” selecionado, a nota máxima do laboratório é reduzida em 3 pontos. Essa abordagem foi adotada para elaborar um questionário capaz de abranger a diversidade de usos dos laboratórios disponíveis no *campus*.

Foi incluída uma questão aberta no final do questionário para que os respondentes pudessem descrever as práticas de sustentabilidade adotadas em seus laboratórios que não foram abordadas nas questões fechadas. Essas práticas podem ser avaliadas para conceder pontos extras conforme seu impacto, além de servir como base para futuras melhorias do questionário. Para cada prática adicionada ao final do questionário foi concedido 3 pontos ao somatório da pontuação.

A análise da pontuação será feita no *Excel*[®], por meio das planilhas que são fornecidas pelo *Google Forms*.

4.9.3. Riscos na Resposta ao Questionário

A seguir, são apresentados os riscos associados ao processo de coleta de respostas por meio de questionários:

1. Cansaço, receio, constrangimento e inquietação ao responder o questionário;
2. Agitação e mudança no humor e autoestima evocada pelo questionário e evocação de memórias para respondê-lo;
3. Medo de mudanças;
4. Sensação de “perda de tempo” do participante ao responder ao questionário;
5. Vulnerabilidade à invasão de dados e à quebra de confidencialidade, dado que a pesquisa é conduzida online.

4.9.4. Medidas para Minimizar os Riscos

Para minimizar os riscos mencionados, o questionário foi concebido de modo a ser completado em um período de tempo reduzido, estimado entre nove e doze minutos. Além disso, assegura-se o sigilo absoluto das respostas dos participantes, que serão tratadas como dados confidenciais e utilizadas exclusivamente para fins científicos, tais como publicações de artigos, elaboração de tese e resumos para congressos.

4.9.5. Benefícios de Responder ao Questionário

Responder ao questionário oferece diversos benefícios, entre os quais destacam-se:

1. **Certificação de Sustentabilidade:** O laboratório poderá receber um selo de certificação, indicando o grau de sustentabilidade alcançado com base nas respostas fornecidas;
2. **Melhoria na Saúde e Segurança:** Aumento na saúde e segurança dos trabalhadores e ocupantes do espaço;
3. **Redução no Consumo de Recursos:** Diminuição no consumo de água e energia;
4. **Uso Racional dos Recursos Naturais:** Promoção do uso racional e eficiente dos recursos naturais;
5. **Redução na Produção de Resíduos:** Diminuição na geração de resíduos;
6. **Redução de Custos Operacionais:** Diminuição dos custos operacionais associados às práticas sustentáveis implementadas.

4.9.6. Interpretação e validação da pontuação do questionário

A pontuação para certificação foi dividida em quatro níveis: Bronze, Prata, Ouro e Verde. O nível de certificação é determinado pela pontuação obtida com a soma dos escores das questões respondidas, refletindo a porcentagem das práticas de laboratório verde que foram adotadas. Em vez de exigir que os laboratórios concluam um conjunto específico de atividades para cada nível, esse modelo de certificação permite que eles se concentrem nas mudanças possíveis no momento, alcançando níveis mais elevados à medida que adotam práticas sustentáveis melhores.

Nível Verde: Representa a excelência em sustentabilidade, o selo verde é concedido a laboratórios que atingem um mínimo de 91,2 pontos (em porcentagem isso seria representado por 80%), desde que não possuam nenhuma alternativa "não se aplica" selecionada.

Nível Ouro: Indica uma ótima quantidade de práticas sustentáveis, o selo ouro é concedido a laboratórios que alcançam entre 79,8 e 91,1 pontos (em porcentagem isso seria representado por 70%), sem alternativas "não se aplica" selecionadas.

Nível Prata: O selo prata é dado aos laboratórios que demonstram boa quantidade de práticas sustentáveis, obtendo de 68,4 a 78,7 pontos (em porcentagem isso seria representado por 60%), sem alternativas "não se aplica" selecionadas.

Nível Bronze: Representa uma quantidade regular de práticas sustentáveis, o selo bronze é concedido a laboratórios que alcançam entre 57 e 67,3 pontos (em porcentagem isso seria representado por 50 %), sem alternativas "não se aplica" selecionadas.

Essa abordagem flexível permite que os laboratórios avancem em seu próprio ritmo em direção a uma maior sustentabilidade, focando nas melhorias possíveis em cada etapa.

Os dados gerados no *Google Forms* são transformados automaticamente em planilhas no *Excel* e em gráficos, facilitando o cálculo da pontuação de cada laboratório. A pontuação para cada nível de certificação é atribuída com base em uma escala de porcentagem que pode ser demonstrada na Tabela 4 abaixo.

Tabela 3 - Pontuação do questionário em porcentagem e o selo correspondente

Faixa de pontuação geral ajustada (%)	Nível de Certificação
80-100	Verde
70-79	Ouro
60-69	Prata
50-59	Bronze
0-49	Sem certificação

Fonte: Elaborada pela autora.

Essa escala de porcentagem reflete o desempenho do laboratório em relação aos critérios de sustentabilidade avaliados na pesquisa, com pontuações mais altas indicando um maior compromisso e eficácia na implementação de práticas sustentáveis. Cada laboratório recebe uma pontuação total com base nas respostas da pesquisa, e essa pontuação determina o nível de certificação atribuído ao laboratório.

4.9.7. Entrega do selo de certificação

A partir da pontuação (Tabela 4) foi possível classificar em qual nível cada laboratório se encontrava. Os selos foram confeccionados e entregues aos responsáveis pelos laboratórios. Caso o laboratório não conseguisse nenhum selo por conta de sua pontuação o mesmo poderia se adequar e tentar novamente a certificação.

Como o processo tem a sistemática de ser contínua, os laboratórios poderão requerer a realização de um novo ciclo de avaliação visando melhor a avaliação e assim tentar obter um melhor posicionamento ou selo de certificação mais alto. Este interesse pode ocorrer por várias razões, tais como:

Reconhecimento e prestígio: Obter um selo de certificação mais alto, como o Verde e o Ouro, demonstra um compromisso mais forte com a sustentabilidade e práticas ambientalmente responsáveis. Isso pode aumentar o prestígio do laboratório e sua reputação dentro da comunidade acadêmica e científica.

Responsabilidade ambiental: Buscar um selo de certificação mais alto reflete o compromisso do laboratório em reduzir seu impacto ambiental, promover práticas sustentáveis e contribuir para a conservação do meio ambiente. Isso demonstra responsabilidade ambiental e social.

Eficiência e economia: A implementação de práticas sustentáveis muitas vezes leva a uma maior eficiência operacional e economia de recursos, como energia, água e materiais. Obter um selo de certificação mais alto pode resultar em economias a longo prazo para o laboratório.

Inovação e melhoria contínua: Buscar um melhor selo de certificação incentiva a inovação e a busca pela melhoria contínua. Os laboratórios podem identificar áreas de oportunidade para implementar novas práticas sustentáveis e aprimorar seu desempenho ambiental.

Compromisso institucional: Alguns laboratórios podem ter metas institucionais ou políticas internas que incentivam a obtenção de certificações mais altas. Alcançar um selo de certificação elevado pode estar alinhado com os objetivos e valores da instituição.

Acredita-se que estes processos de reconhecimento serão, em um futuro próximo, obrigatórios em todos os serviços públicos, portanto, buscar a certificação por meio de uma avaliação interna assim como um bom posicionamento na escala de certificação pode trazer o reconhecimento e o compromisso da instituição com o tema sustentabilidade e a consolidação das ações institucionais com boas práticas.

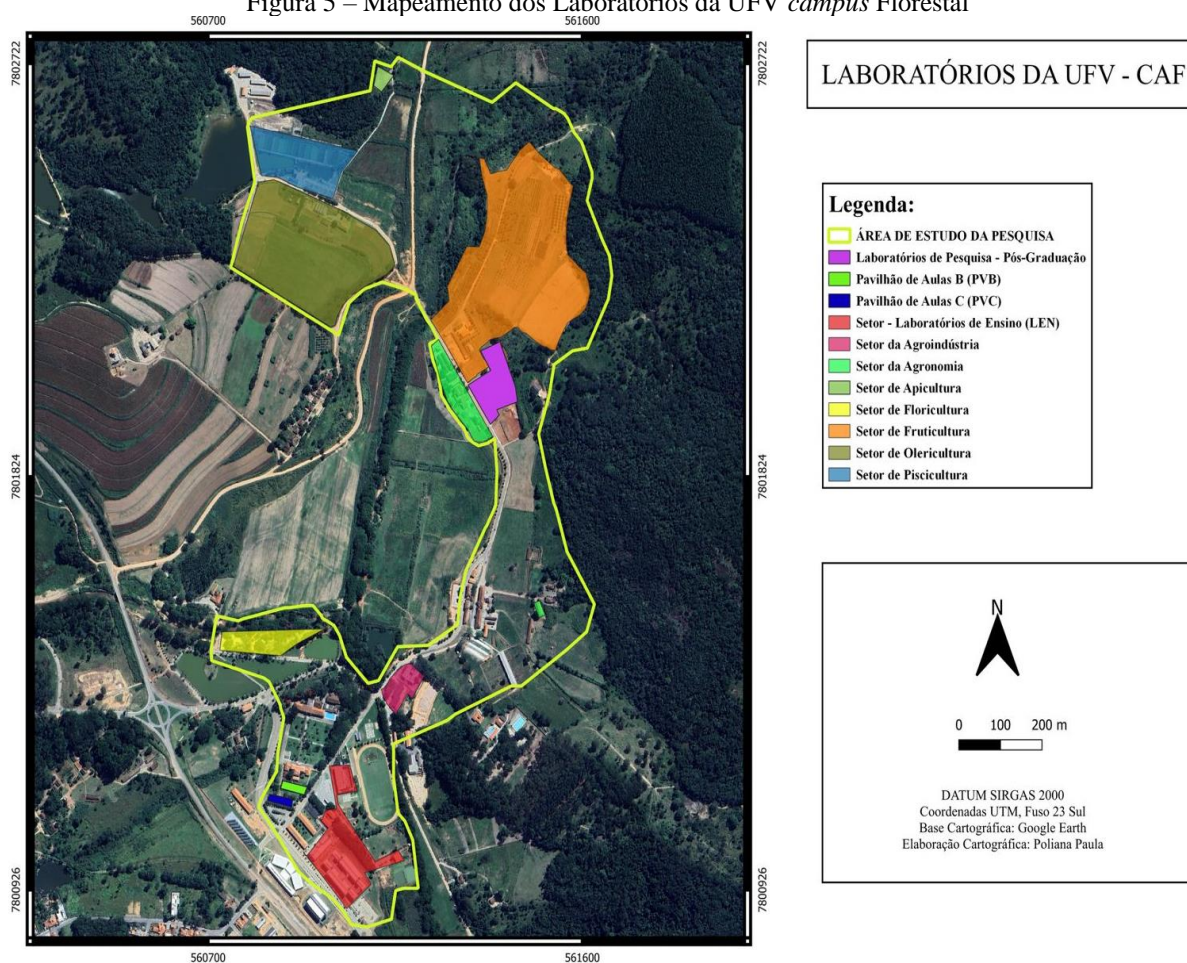
Caso o projeto seja implantado pela UFV-CAF, serão realizadas auditorias, sem aviso prévio, para verificação da continuidade das práticas descritas no formulário.

5. RESULTADOS e DISCUSSÃO

5.1. Quanto à finalidade e área dos laboratórios – Pesquisa de campo

Foi realizado o mapeamento de todos os laboratórios no *Google Earth* e *QGIS*, conforme descrito na seção Material e Métodos, com o objetivo de identificar o número de laboratórios, suas funções (ensino, pesquisa, extensão) e os equipamentos existentes. A análise resultou na identificação precisa dos laboratórios e suas características funcionais.

Os resultados dessa análise são apresentados no mapa a seguir (Figura 5), onde é possível visualizar a distribuição espacial dos laboratórios. Esse mapeamento facilita a compreensão da infraestrutura atual e destaca áreas que possam necessitar de melhorias ou reestruturação.

Figura 5 – Mapeamento dos Laboratórios da UFV *campus* Florestal

Fonte: Elaborada pela autora

As respectivas áreas, finalidade e setor onde cada laboratório fica localizado são mostrados no Quadro 4, apresentado na sequência.

Quadro 4 - Metragem e funcionalidade e setor dos laboratórios da UFV *campus* Florestal

Nome	Área em m ²	Finalidade	Setor
1. Laboratório de Análise Sensorial	58,191	Ensino	Agroindústria
2. Laboratório de Processamento de Vegetais	160,361	Ensino	
3. Laboratório de Análise de Leite	42,574	Ensino	
4. Laboratório de Química de Alimentos	91,71	Ensino	
5. Laboratório de Microbiologia (alimentos)	125,84	Ensino	
6. Laboratório de Panificação	51,639	Ensino	
7. Laboratório de Engenharia de Alimentos	86,95	Ensino, Pesquisa	
8. Laboratório de Desenvolvimento de Novos Produtos	88,794	Ensino, Pesquisa	
9. Laboratório de Biotecnologia de Alimentos	88,824	Ensino, Pesquisa	
10. Laboratório de Análise de Alimentos	88,846	Ensino, Pesquisa	
16. Laboratório de Fisiologia de Cordados	87,062	Ensino	

Nome	Área em m ²	Finalidade	Setor
17. Laboratório de Zoologia dos Invertebrados	87,646	Ensino e Pesquisa	Laboratórios de Ensino - LEN
18. Laboratório Fisiologia Vegetal	87,132	Ensino	
19. Laboratório de Morfofisiologia Animal	88,791	Ensino	
20. Laboratório de Microbiologia (biologia)	88,52	Ensino e Pesquisa	
21. Laboratório de Organografia Vegetal	89,37	Ensino e Pesquisa	
22. Laboratório de Biologia Celular Estrutural	88,777	Ensino	
23. Laboratório de Instrumentação Para o Ensino	76,822	Ensino	
52. Laboratório de Cultura de Tecidos	123,257	Pesquisa	
53. Laboratório de Ensino de Física	32,62	Ensino	
54. Laboratório de Física Geral	56,821	Ensino	
56. Laboratório de Ensino de Física	32,62	Ensino	
60. Laboratório de Medidas e Avaliação	52,732	Ensino	
26. Laboratório de Ensino da Matemática	67,802	Ensino, Pesquisa, Extensão	
27. Laboratório de Matemática	65,939	Ensino, Pesquisa, Extensão	
28. Laboratório de informática 1	76,43	Extensão	
29. Laboratório de Informática Multiuso	101,252	Ensino	
30. Laboratório de Informática 2	76,327	Ensino	
31. Laboratório de Informática 4	76,327	Ensino	
41. Laboratório de Entomologia e Mimercologia	186,046	Pesquisa	Floricultura
24. Laboratório de Solos	37,67	Ensino, Pesquisa, Extensão	
25. Microbiologia de Solos	37,096	Pesquisa e Extensão	Pavilhão de aula B -PVB
32. Laboratório de Informática 1	47,212	Ensino	
33. Laboratório de Informática 2	47,222	Ensino	
34. Laboratório de Informática 4	47,22	Ensino	Pavilhão de aula A - PVA
35. Laboratório de Máquinas Elétricas	47,449	Ensino, Pesquisa, Extensão	
36. Laboratório de Eletrônica	47,161	Ensino, Pesquisa, Extensão	
37. Laboratório de Instalações Elétricas	47,835	Ensino, Pesquisa, Extensão	
38. Laboratório de Eletrônica – Eletricidade Básica e Instrumentação	46,527	Ensino e Pesquisa	
42. Laboratório de Bromatologia	37,356	Pesquisa e Extensão	Agronomia
43. Laboratório de Sementes	32,09	Ensino e Pesquisa	
44. Laboratório de Hidráulica	32,037	Ensino	
45. Laboratório de gado de leite- zootecnia	20,694	Ensino	
11. Laboratório de Química /Solos	64	Ensino	

Nome	Área em m ²	Finalidade	Setor
12. Laboratório de Análise de Águas	20,626	Ensino, Pesquisa, Extensão	
13. Laboratório Multidisciplinar Agronomia	52,188	Ensino	
14. Laboratório de Fitopatologia	48	Ensino	
49. Laboratório Manejo e Conservação do Solo e Água	74,837	Ensino e Pesquisa	
47. Laboratório de Olericultura	20,678	Ensino e Pesquisa	Olericultura
48. Laboratório de Fisiologia da Produção do Cafeeiro	33,378	Ensino e Pesquisa	
50. Laboratório de Pós Colheita	36,933	Ensino, Pesquisa, Extensão	Fruticultura
51. Laboratório de Apicultura	22,278	Ensino e Pesquisa	Apicultura
55. Laboratório de Biologia Animal	53,699	Pesquisa	Laboratórios de Pesquisa - Pós Graduação
57. Laboratório de Dinâmica da Terra, Solos e Ciclagem de Nutrientes	50,178	Pesquisa	
58. Sala de preparo	19,77	Pesquisa	
59. Laboratório de Bioinsumos na Agropecuária	45,505	Pesquisa	
15. Núcleo Multiusuário	70,434	Pesquisa	
62. Laboratório de Entomologia	53,393	Pesquisa	
63. Laboratório Sagarana	42,531	Pesquisa	
39. Laboratório de Fisiologia do Estresse Abiótico de Plantas	49,639	Ensino, Pesquisa, Extensão	Laboratórios de Pesquisa - Pós Graduação
40. Laboratório de Genética da Conservação	41,856	Pesquisa	
46. Ecologia Funcional de Plantas	18	Pesquisa	
61. Laboratório de Piscicultura	61,599	Ensino e Pesquisa	Piscicultura
Área total	3.933,113		

Fonte: Elaborado pela autora

Com base na última análise realizada pela Coordenação de Projetos e Obras da UFV em dezembro de 2022, o *campus* da UFV-Florestal possui uma área construída total de 51.867,62 m². Desse total, aproximadamente 3.933,113 m² são destinados a laboratórios, o que corresponde a cerca de 7,58% da área construída do *campus*. A relevância desta informação está nos custos de infraestrutura e manutenção que estes espaços exigem, pois, espaços destinados a laboratórios normalmente demandam mais recursos que outras áreas, especialmente em termos de energia e água.

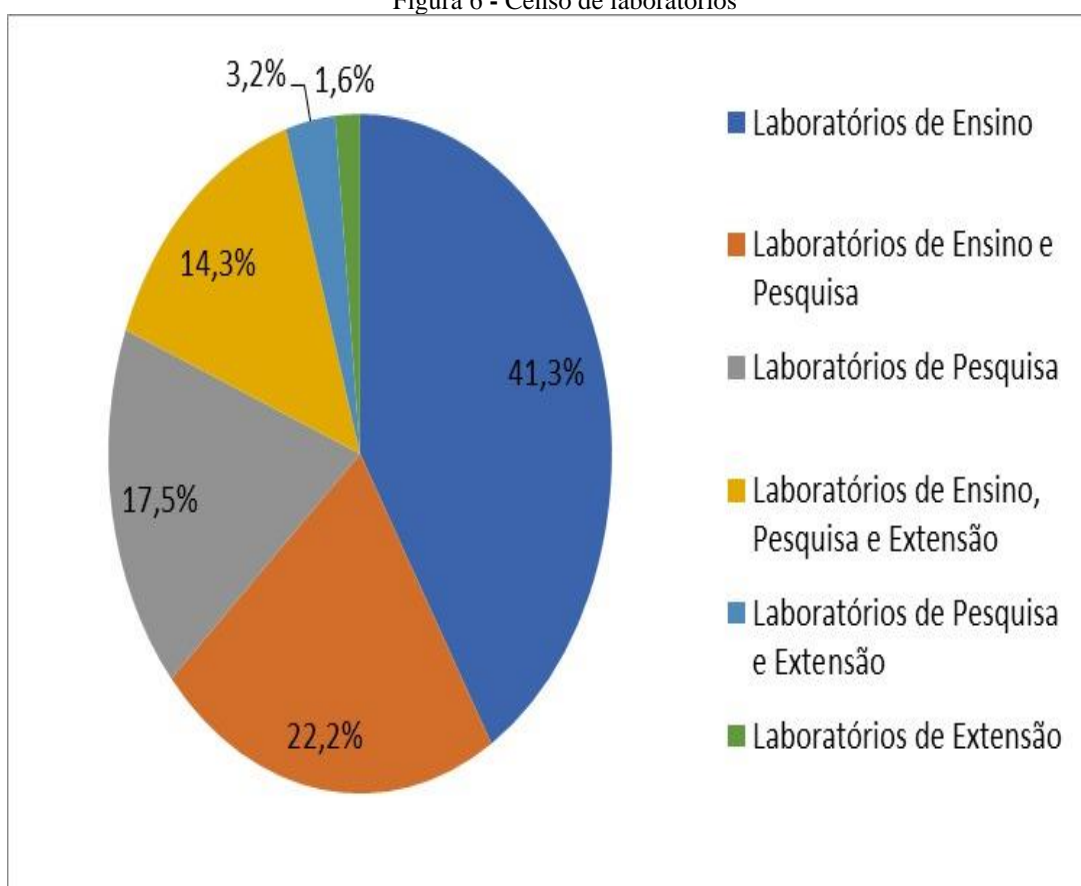
Os laboratórios podem consumir até dez vezes mais energia do que outros setores devido à variedade de equipamentos elétricos necessários para aulas práticas, pesquisa e extensão, além dos sistemas de climatização que, em alguns casos, faz se necessário de forma ininterrupta. No que diz respeito ao consumo de água, os laboratórios podem demandar até quatro vezes mais

água por metro quadrado em comparação com outras edificações do *campus* (MY GREEN LAB, 2023).

Em relação à funcionalidade dos laboratórios, na UFV-CAF há um total de 63 laboratórios distribuídos da seguinte forma: 26 são dedicados exclusivamente ao ensino; 14 são voltados para ensino e pesquisa; 12 são destinados à pesquisa; 09 são direcionados para ensino, pesquisa e extensão; 02 são focados em pesquisa e extensão; e 01 é dedicado à extensão.

Para uma melhor compreensão da distribuição dos laboratórios, a Figura 6 apresenta, graficamente, a ocupação da área construída pelos laboratórios em suas respectivas funções.

Figura 6 - Censo de laboratórios



Fonte: Elaborado pela autora

A partir destas verificações foi possível evidenciar a importância dos laboratórios no processo de formação universitária nos três níveis (ensino, pesquisa e extensão) e a importância de ações visando a sustentabilidade visto as premissas supracitadas, não apenas em termos de espaço físico, mas também no consumo significativo de recursos como energia e água.

Dessa forma, garantir a eficiência e sustentabilidade dos laboratórios é essencial para o bom funcionamento e desenvolvimento sustentável do *campus* e redução de custos de operação e manutenção. Essa análise aprofundada não apenas oferece *insights* sobre a distribuição física,

mas também serve como base para iniciativas futuras voltadas para a eficiência energética e a sustentabilidade ambiental no contexto laboratorial da UFV-CAF.

Para que a aferição do consumo de energia e água seja precisa e eficiente, seria necessário a instalação de relógios medidores de energia elétrica (kWh) e hidrômetros (m³) em cada um dos laboratórios. A implementação desses dispositivos permitiria um monitoramento quantitativo do consumo de recursos, possibilitando a identificação de áreas de desperdício e a criação de estratégias específicas para a redução do consumo. Além disso, esses dados seriam fundamentais para a elaboração de políticas de sustentabilidade mais eficazes e para o estabelecimento de metas de redução de consumo de energia e água, alinhadas com os objetivos de sustentabilidade da universidade.

5.2. Perfil dos Laboratórios da UFV- CAF

O perfil dos laboratórios da Universidade Federal de Viçosa - *Campus Florestal* (UFV-CAF) revela uma heterogeneidade significativa, refletindo a diversidade dos cursos oferecidos. Os laboratórios associados aos cursos de Agronomia, Biologia, Engenharia de Alimentos, Química direcionados ao ensino de graduação e programas de pós-graduação destacam-se pela robustez e diversidade de infraestruturas.

5.2.1. Ensino

Os laboratórios destinados ao ensino apresentam bancadas e vidrarias básicas, estes espaços são essenciais para a realização de experimentos introdutórios dos cursos de graduação. Entre os materiais mais comuns, destacam-se as vidrarias, tais como: buretas, pipetas, provetas e tubos de ensaio, fundamentais para aulas práticas e manipulações. Além disso, alguns laboratórios possuem modelos didáticos, tais como: modelos atômicos e de DNA, que são ferramentas visuais importantes para o ensino de química, biologia e fisiologia, permitindo que os estudantes compreendam melhor as estruturas tridimensionais dos átomos, do DNA e do corpo humano.

Outros equipamentos básicos comuns a todos os laboratórios são: geladeiras, termômetros, pHmetros, potenciômetros, cronômetros e balanças (analíticas, semianalíticas e comuns), utilizados em medições e pesagens. Materiais utilizados em diversas práticas incluem estufas, muflas, mantas de aquecimento, chapas aquecedoras, bombas de reciclo, mangueiras e caixas térmicas.

5.2.2. Pesquisa

Os laboratórios de pesquisa no *campus* têm infraestrutura diversificada atendendo às especificidades de cada área, o que dificultou a elaboração de um perfil comparativo. Apresentam também variação em todos os níveis, desde a infraestrutura básica, como geladeiras, balanças, estufas e vidrarias, até unidades com equipamentos específicos de alta tecnologia, tais como cromatógrafos, espectrofotômetros, equipamentos de absorção atômica, *ultrafreezers* e máquinas de gelo. Estes espaços apresentam um alto consumo de energia e água, devido à necessidade de operação ininterrupta, de climatização e resfriamento dos equipamentos.

Além disso, os laboratórios de pesquisa são caracterizados pela presença de instrumentos de alta precisão e elevados custos, adquiridos através de projetos específicos e direcionados a determinadas áreas de estudo. Muitos laboratórios possuem Incubadoras de Demanda Bioquímica de Oxigênio (BODs), utilizadas para o cultivo e experimentação com microrganismos e culturas, essenciais em pesquisas agrárias, biológicas e experimentos celulares. Embora esses equipamentos contribuam para o avanço do conhecimento, eles também consomem uma quantidade significativa de recursos naturais.

5.2.3. Extensão

Nos laboratórios destinados à extensão observou-se comumente materiais para treinamento prático, como ferramentas de campo (enxadas, pás, etc.), kits de amostragem, GPS, computadores e periféricos para análise e interpretação de dados coletados durante as atividades de extensão. Os *softwares* presentes incluem ferramentas estatísticas, programas de modelagem e outras aplicações que auxiliam na compreensão e apresentação dos resultados. Todos os laboratórios de extensão possuem equipamentos audiovisuais, como projetores, câmeras de vídeo e sistemas de áudio. Ressalta-se que estes espaços não apresentam consumo de água, contudo, observou-se a presença de diversos equipamentos eletrônicos que dependendo da finalidade necessitavam de funcionamento ininterruptos, em especial, nobreaks.

5.2.4. Cursos Específicos

Os laboratórios dos cursos de Ciência da Computação, Física, Técnico em Eletrotécnica e Técnico em Informática são predominantemente voltados para o ensino e são equipados com computadores, bancadas, módulos didáticos, instrumentos de medição e diversos componentes elétricos e eletrônicos. No curso de Ciência da Computação, há um laboratório com a finalidade

específica de extensão equipado com mesas, cadeiras e computadores, este laboratório em especial, possui um consumo considerável de energia visto que, o mesmo tem uso contínuo.

Uma prática notável em dois laboratórios de ensino de informática é a existência de uma chave geral, que é desligada após o término das aulas, contribuindo para a economia de energia.

Os laboratórios do curso de Matemática, apesar de terem finalidades de pesquisa, ensino e extensão, são direcionados principalmente para o estudo acadêmico, sendo equipados com jogos, livros e computadores.

Em resumo, os laboratórios da UFV-CAF refletem a diversidade dos cursos oferecidos e apresentam uma infraestrutura variada que atende às necessidades específicas de ensino, pesquisa e extensão, contribuindo significativamente para a formação acadêmica e o desenvolvimento científico no *campus*.

5.3. Quanto à pontuação e certificação

Os respondentes dos questionários foram todos técnicos em laboratório ou assistentes de laboratório, com nível superior completo e/ou pós-graduação.

Dos 63 laboratórios verificados, 24 optaram por participar do projeto de pesquisa de certificação de laboratórios quanto à sustentabilidade, respondendo ao questionário *online* que foi enviado para os *e-mails* institucionais de seus responsáveis. A Tabela 5, apresentada a seguir, mostra a pontuação obtida pelos laboratórios, a finalidade de suas atividades, a pontuação máxima possível, a porcentagem correspondente e o selo de certificação atribuído.

As taxas de resposta para questionários *online* tendem a ser mais baixas em comparação com métodos tradicionais, como entrevistas ou questionários impressos. Estudos indicam que as taxas de resposta para pesquisas *online* podem variar entre 20 % a 30 % (Nulty, 2008; Fan & Yan, 2010). Neste sentido, este estudo encontra-se dentro do esperado em termos de porcentagem de respostas.

Tabela 5 - Pontuação de cada laboratório de acordo com os escores estabelecidos

Nome do Laboratório	Finalidade	Pontuação	Pontuação máx.	Porcentagem	Selo
Laboratório de Química	Ensino	64 pts.	111	58%	Bronze
Zoologia de Invertebrados	Ensino	68 pts.	108	63%	Prata
Morfofisiologia	Ensino	57 pts.	93	61%	Prata
Fisiologia Vegetal	Ensino, Pesquisa	54 pts.	102	53%	Bronze
Biologia Celular Estrutural	Ensino, Pesquisa	54 pts.	102	53%	Bronze

Fitopatologia	Ensino	51 pts.	114	45%	Sem certificação
Núcleo Multiusuário	Pesquisa	42 pts.	90	47%	Sem certificação
Química de Alimentos	Ensino	60 pts.	114	53%	Bronze
Panificação	Ensino	23 pts.	54	43%	Sem certificação
Vegetais	Ensino	31 pts.	60	52%	Bronze
Microbiologia Alimentos	Ensino	43 pts.	84	51%	Bronze
Física	Ensino	17 pts.	57	30%	Sem certificação
Multidisciplinar Agronomia	Ensino	51 pts.	114	45%	Sem certificação
Fitopatologia Agronomia	Ensino	53 pts.	114	46%	Sem certificação
Bromatologia	Pesquisa	39 pts.	105	37%	Sem certificação
Hidráulica	Ensino	21 pts.	78	27%	Sem certificação
Microbiologia (Biologia)	Ensino, Pesquisa, Extensão	38 pts.	102	37%	Sem certificação
Análises de Águas	Ensino, Pesquisa, Extensão	45 pts.	111	41%	Sem certificação
Solos (floricultura)	Ensino, Pesquisa, Extensão	33 pts.	108	31%	Sem certificação
Eletrotécnica PVA Lab1	Ensino, Pesquisa, Extensão	23 pts.	54	43%	Sem certificação
Eletrotécnica PVA Lab2	Ensino, Pesquisa, Extensão	38 pts.	69	55%	Bronze
Eletrotécnica PVA Lab3	Ensino, Pesquisa, Extensão	23 pts.	54	43%	Sem certificação
Eletrotécnica PVA Lab4	Ensino, Pesquisa, Extensão	26 pts.	57	46%	Sem certificação
Pós-colheita	Ensino, Pesquisa, Extensão	76 pts.	102	75%	Ouro

Fonte: Elaborada pela autora

Os resultados indicam uma variabilidade significativa nas pontuações de sustentabilidade entre os laboratórios participantes. A certificação de sustentabilidade foi

atribuída com base em três categorias: Ouro, Prata, Bronze e Sem Certificação para os laboratórios que não atingiram a pontuação mínima necessária para adquirir o selo. Apenas um laboratório, o de Pós-colheita, alcançou a certificação Ouro com 75% da pontuação máxima possível. Cinco laboratórios receberam o selo Prata, enquanto sete laboratórios foram certificados com o selo Bronze. Doze laboratórios não conseguiram atingir a pontuação mínima para certificação, refletindo um desempenho abaixo do esperado em termos de sustentabilidade.

A diversidade das finalidades dos laboratórios, que incluem ensino, pesquisa e extensão, pode ter influenciado os resultados, sugerindo a necessidade de estratégias de sustentabilidade específicas para cada tipo de atividade laboratorial. Ressalta-se que este é um projeto piloto que necessitará de ajustes para atender as especificidades de cada laboratório de modo a permitir um melhor enquadramento considerando considerações supracitadas.

Os resultados obtidos fornecem uma base para a implementação de melhorias contínuas nos processos de sustentabilidade dos laboratórios universitários, visando aumentar a conscientização e a adoção de práticas mais sustentáveis em todas as suas operações.

5.3.1. Análise de sustentabilidade de cada laboratório

Conforme observado no estudo de *Sally Albright* (2019), esta pesquisa apresenta os resultados de cada laboratório, destacando os problemas identificados e suas possíveis soluções. Esta abordagem proporciona uma visão abrangente sobre a certificação dos laboratórios em relação às suas práticas de sustentabilidade.

Em um futuro próximo, os resultados, disponibilizados a seguir, serão compartilhados com os laboratórios, sob a forma de *feedback* detalhado do questionário, permitindo que a identificação dos pontos negativos e sugeridas melhorias para o futuro.

5.3.1.1. Laboratório de Química

Pontuação: 58 pontos + 6 pontos extras = 64 pontos

Percentual: 57,7%

Selo: Bronze

Problemas Identificados com a Resposta Não é Realizado:

1. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** Não há sinalização adequada para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos quando não estão em uso.

2. **Ausência de gerenciamento de autoclaves e estufas:** Não há um cronograma ou sistema para a gestão adequada desses equipamentos.

3. **Necessidade de tratamento de água residuária:** Falta um plano abrangente para a gestão de água residuária, incluindo redução de consumo, tratamento e descarte adequado.
4. **Equipamentos de laboratório são desligados de forma inconsistente:** Equipamentos muitas vezes permanecem ligados quando não estão sendo usados.
5. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** Não há um sistema estruturado para a separação e coleta de resíduos laboratoriais.
6. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** Falta de exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham nos laboratórios.

Soluções Propostas:

1. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos.
2. Estabelecer um cronograma de gerenciamento para autoclaves e estufas, assegurando seu uso eficiente.
3. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.
4. Garantir que todos os equipamentos sejam desligados após o uso para economizar energia e reduzir o desgaste.
5. Introduzir um sistema de coleta seletiva para resíduos laboratoriais, promovendo a reciclagem e o descarte adequado.
6. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde dos funcionários dos laboratórios.

Problemas Identificados com a Resposta “É Pouco Realizado”:

1. **Ação de limpeza e organização dos refrigeradores:** a limpeza e organização dos refrigeradores não é feita de forma regular e eficiente.
2. **Manutenção preventiva dos equipamentos:** a manutenção preventiva não é realizada com a frequência necessária para garantir a eficiência dos equipamentos.
3. **Avaliações de risco para produtos químicos:** não são realizadas avaliações de risco para o trabalho com produtos químicos de alto risco, o que impede a busca por alternativas mais seguras e ecologicamente corretas.
4. **Cursos de capacitação:** não são oferecidos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho.

5. **Iluminação de emergência:** não há iluminação de emergência em caso de queda de energia.

6. **Saídas e rotas de emergência:** as saídas e rotas de emergência não estão sempre sinalizadas e desobstruídas.

7. **Configuração das impressoras:** as impressoras não estão configuradas para impressão frente e verso, o que não otimiza o uso de papel.

8. **Centralização das compras de produtos químicos:** as compras de produtos químicos não são centralizadas, o que pode levar a desperdícios e ineficiências.

Soluções Propostas:

1. Melhorar o gerenciamento e a limpeza dos refrigeradores para garantir a organização e eficiência.

2. Solicitar a manutenção dos equipamentos com maior frequência para evitar falhas e garantir sua eficiência.

3. Solicitar, ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF, providências quanto à iluminação, saídas e rotas de emergência, avaliação de riscos do laboratório, oferecimento de cursos de capacitação e manutenção dos equipamentos de proteção coletiva.

4. Configurar as impressoras para impressão frente e verso, reduzindo o consumo de papel.

5. Procurar centralizar as compras de produtos químicos para reduzir custos e desperdícios.

6. Contactar o setor de manutenção e obras para comunicar a necessidade de melhorias na infraestrutura de emergência e segurança.

Na Figura 7 é possível visualizar o laboratório de Química da UFV-CAF.

Figura 7- Laboratório de Química



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.2. Laboratório de Zoologia de Invertebrados

Pontuação: 62 pontos + 6 pontos extras = 68 pontos

Percentual: 63%

Selo: Prata

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** não há sinalização adequada para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos quando não estão em uso.
2. **Necessidade de um inventário atualizado de produtos químicos:** falta um inventário centralizado e atualizado de todos os produtos químicos utilizados no laboratório.
3. **Ausência de sistemas de coleta de resíduos eletrônicos:** não há um sistema estabelecido para a coleta e descarte adequado de resíduos eletrônicos.
4. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** falta de exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham nos laboratórios.
5. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta um plano abrangente para a gestão de água residuária, incluindo redução de consumo, tratamento e descarte adequado.
6. **As impressoras não estão configuradas para impressão frente e verso:** não há configuração de impressão frente e verso, resultando em uso ineficiente de papel.
7. **As compras de produtos químicos não são centralizadas:** as compras de produtos químicos não são centralizadas, o que pode levar a desperdícios e ineficiências.

8. **Não existe coleta de resíduos químicos:** não destina adequadamente os resíduos químicos.

Soluções Propostas:

1. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos.

2. Manter um inventário atualizado e centralizado de produtos químicos para melhor gestão e controle.

3. Implementar a coleta de resíduos eletrônicos para garantir o descarte adequado e sustentável.

4. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde dos funcionários dos laboratórios.

5. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.

6. Configurar as impressoras para impressão frente e verso, reduzindo o consumo de papel.

7. Procurar centralizar as compras de produtos químicos para reduzir custos e desperdícios.

8. Procurar o setor de segurança do trabalho para se informar sobre a coleta de resíduos químicos e implementar um sistema adequado.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Manutenção dos equipamentos para uma melhor eficiência:** a manutenção preventiva dos equipamentos não é realizada com a frequência necessária.

2. **Presença de saídas e rotas de emergência, sinalizadas e desobstruídas:** as saídas e rotas de emergência não estão sempre sinalizadas e desobstruídas.

3. **Os laboratoristas não possuem acesso a equipamentos de proteção:** falta de disponibilidade adequada de equipamentos de proteção individual (EPIs) para os laboratoristas.

4. **Cursos de capacitação:** não são oferecidos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho.

5. **Equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** os equipamentos de proteção coletiva não estão sendo mantidos em condições de uso.

Soluções Propostas:

1. Solicitar a manutenção dos equipamentos com maior frequência para garantir sua eficiência e prolongar sua vida útil.
2. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF providências quanto às saídas e rotas de emergência, garantindo que estejam sempre sinalizadas e desobstruídas.
3. Garantir que os laboratoristas tenham acesso a todos os equipamentos de proteção necessários para realizar suas atividades com segurança.
4. Oferecer cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho para todos os funcionários do laboratório.
5. Realizar a manutenção regular dos equipamentos de proteção coletiva para garantir que estejam em boas condições de funcionamento e proporcionem a segurança necessária.

Na Figura 8 é possível visualizar o laboratório de Zoologia de Invertebrados da UFV-CAF.

Figura 8- Laboratório de Zoologia de Invertebrados



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.3. Laboratório de Morfofisiologia

Pontuação: 57 pontos

Percentual: 61,3%

Selo: Prata

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Necessidade de gerenciamento de autoclaves e estufas:** não há um sistema de gerenciamento adequado para esses equipamentos.

2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** não há sinalização adequada para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos quando não estão em uso.

3. **Falta de sistemas de coleta seletiva:** não há um sistema estruturado para a separação e coleta de resíduos laboratoriais.

4. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** falta de exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham nos laboratórios.

5. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta um plano abrangente para a gestão de água residuária, incluindo redução de consumo, tratamento e descarte adequado.

6. **Não existe coleta de resíduos químicos:** falta um sistema estruturado para a coleta e descarte adequado de resíduos químicos.

Soluções Propostas:

1. Desenvolver um sistema de gerenciamento para autoclaves e estufas, assegurando seu uso eficiente.

2. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos.

3. Implementar a coleta seletiva de resíduos laboratoriais, promovendo a reciclagem e o descarte adequado.

4. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde dos funcionários dos laboratórios.

5. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.

6. Procurar o setor de segurança do trabalho para se informar sobre a coleta de resíduos químicos e implementar um sistema adequado.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Manutenção preventiva dos equipamentos para uma melhor eficiência:** a manutenção preventiva dos equipamentos não é realizada com a frequência necessária.

2. **Cursos de capacitação:** não são oferecidos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho.

3. **Equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** os equipamentos de proteção coletiva não estão sendo mantidos em boas condições de uso, ou não existem.

Soluções Propostas:

1. Solicitar a manutenção dos equipamentos com maior frequência para garantir sua eficiência e prolongar sua vida útil.

2. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF providências quanto à iluminação, saídas e rotas de emergência, avaliação de riscos do laboratório, oferta de cursos de capacitação e manutenção dos equipamentos de proteção coletiva.

Na Figura 9 é possível visualizar o laboratório de Morfofisiologia da UFV-CAF.

Figura 9 - Laboratório de Morfofisiologia



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.4. Laboratório de Fisiologia Vegetal

Pontuação: 54 pontos

Percentual: 52,9%

Selo: Bronze

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Necessidade de gerenciamento de autoclaves e estufas:** não há um sistema de gerenciamento adequado para esses equipamentos.

2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** não há sinalização adequada para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos quando não estão em uso.
3. **Falta de sistemas de coleta seletiva:** não há um sistema estruturado para a separação e coleta de resíduos laboratoriais.
4. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** falta de exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham nos laboratórios.
5. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta um plano abrangente para a gestão de água residuária, incluindo redução de consumo, tratamento e descarte adequado.
6. **Não existe coleta de resíduos químicos:** os resíduos químicos não são destinados a coleta.
7. **Falta de sinalização de acesso e apagado nos interruptores:** não existe sinalização nos interruptores da posição em que a luz fica acesa e apagada.
8. **Falta de iluminação de emergência:** em caso de queda de energia o laboratório não possui iluminação de emergência.

Soluções Propostas:

1. Desenvolver um sistema de gerenciamento para autoclaves e estufas, assegurando seu uso eficiente.
2. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos.
3. Implementar a coleta seletiva de resíduos laboratoriais, promovendo a reciclagem e o descarte adequado.
4. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde dos funcionários dos laboratórios.
5. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.
6. Procurar o setor de segurança do trabalho para se informar sobre a coleta de resíduos químicos e implementar um sistema adequado.
7. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa. Como no *campus* ocorrem muitas quedas de energia, essa prática pode ajudar muito na economia, principalmente nos finais de semana e feriados.

8. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras e comunicar a situação de que o laboratório não possui iluminação de emergência.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Necessidade de um inventário atualizado de produtos químicos:** falta um inventário centralizado e atualizado de todos os produtos químicos utilizados no laboratório.

2. **Presença de termômetros de mercúrio:** não foram retirados todos os termômetros de mercúrio do laboratório.

3. **Avaliações de risco:** não são realizadas para o trabalho com produtos químicos de alto risco para determinar se alternativas mais seguras e ecologicamente corretas são viáveis.

4. **Cursos de capacitação:** não são oferecidos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho.

5. **Equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** os equipamentos de proteção coletiva não estão sendo mantidos em boas condições de uso, ou não existem.

Soluções Propostas:

1. Solicitar a manutenção dos equipamentos com maior frequência para garantir sua eficiência e prolongar sua vida útil.

2. Substituir, à medida que for quebrando, os termômetros de mercúrio pelos de álcool. O mercúrio é um metal neurotóxico, sua intoxicação se dá por contato, inalação ou ingestão (GONZAGA, 2023).

3. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF providências quanto à iluminação, saídas e rotas de emergência, avaliação de riscos do laboratório, oferta de cursos de capacitação e manutenção dos equipamentos de proteção coletiva.

A seguir, a Figura 10 permite a visualização do Laboratório de Fisiologia Vegetal da UFV-CAF.

Figura 10 - Laboratório de Fisiologia Vegetal



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.5 Laboratório de Biologia Celular Estrutural

Pontuação: 54 pontos

Percentual: 52,9%

Selo: Bronze

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** não há sinalização adequada para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos quando não estão em uso.
2. **Equipamentos não são desligados corretamente:** equipamentos muitas vezes permanecem ligados quando não estão sendo usados.
3. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta um plano abrangente para a gestão de água residuária, incluindo redução de consumo, tratamento e descarte adequado.
4. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** falta de exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham nos laboratórios.
5. **Não são reaproveitados os resíduos oriundos de aula prática para outras atividades:** resíduos de aulas práticas não são reutilizados para outras atividades, resultando em desperdício.
6. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** não há um sistema estruturado para a separação e coleta de resíduos laboratoriais.

7. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** falta de sinalização nos interruptores indicando se a luz está acesa ou apagada.

8. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** não há iluminação de emergência para situações de queda de energia.

Soluções Propostas:

1. Colocar placas de sensibilização em locais estratégicos para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos.

2. Garantir que os equipamentos sejam desligados após o uso para economizar energia e reduzir o desgaste.

3. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde dos funcionários dos laboratórios.

4. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.

5. Realizar uma pesquisa sobre quais soluções são mais utilizadas no *campus* e procurar direcionar os resíduos de aulas práticas para outras atividades.

6. Implementar a coleta seletiva de resíduos laboratoriais, promovendo a reciclagem e o descarte adequado.

7. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa. Essa prática pode ajudar na economia de energia, especialmente nos finais de semana e feriados.

8. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras para comunicar a necessidade de iluminação de emergência em caso de queda de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Inventário do conteúdo dos refrigeradores não se encontra atualizado:** a manutenção de um inventário atualizado dos refrigeradores não é realizada regularmente.

2. **Manutenção preventiva dos equipamentos para uma melhor eficiência:** a manutenção preventiva dos equipamentos não é realizada com a frequência necessária.

3. **Presença de termômetros de mercúrio dentro do laboratório:** termômetros de mercúrio, que são perigosos, ainda são usados no laboratório.

4. **Avaliações de risco para produtos químicos de alto risco:** não são realizadas avaliações de risco para o trabalho com produtos químicos de alto risco, impedindo a busca por alternativas mais seguras e ecologicamente corretas.

5. **Cursos de capacitação:** não são oferecidos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho.

6. **Equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** os equipamentos de proteção coletiva não estão sendo mantidos em boas condições de uso.

Soluções Propostas:

1. Realizar uma revisão semestral do estoque dos refrigeradores para reduzir o tempo em que as portas permanecem abertas e remover itens inadequados.

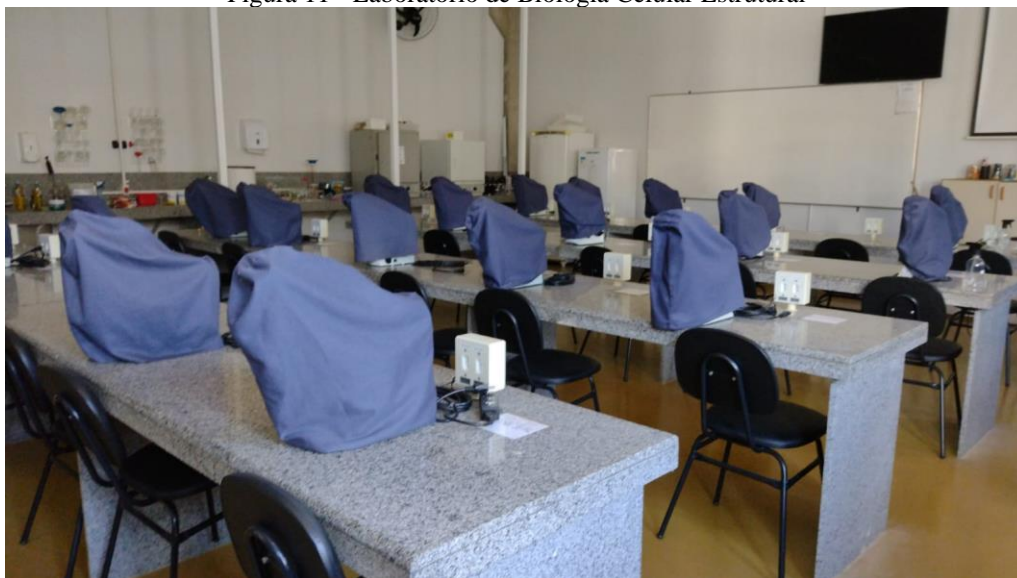
2. Solicitar a manutenção dos equipamentos com maior frequência para garantir sua eficiência e prolongar sua vida útil.

3. Substituir gradualmente os termômetros de mercúrio por termômetros de álcool, pois o mercúrio é um metal neurotóxico perigoso.

4. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF providências quanto à iluminação, saídas e rotas de emergência, avaliação de riscos do laboratório, oferta de cursos de capacitação e manutenção dos equipamentos de proteção coletiva.

Na Figura 11 é possível visualizar o Laboratório de Biologia Celular Estrutural da UFV-CAF.

Figura 11 - Laboratório de Biologia Celular Estrutural



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.6. Laboratório de Fitopatologia

Pontuação: 51 pontos (48 pontos + 3 pontos extras)

Percentual: 44,7%

Selo: Sem certificação

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Equipamentos não são desligados quando não estão em uso:** equipamentos muitas vezes permanecem ligados quando não estão sendo usados.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** não há sinalização adequada para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos quando não estão em uso.
3. **Ausência de sistemas de coleta seletiva:** não há um sistema estruturado para a separação e coleta de resíduos laboratoriais.
4. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** falta de exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham nos laboratórios.
5. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta um plano abrangente para a gestão de água residuária, incluindo redução de consumo, tratamento e descarte adequado.
6. **As impressoras não estão configuradas para impressão frente e verso:** impressoras não estão otimizadas para economizar papel.
7. **Não são reaproveitados os resíduos oriundos de aula prática para outras atividades:** resíduos de aulas práticas não são reutilizados para outras atividades, resultando em desperdício.
8. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** falta de sinalização nos interruptores indicando se a luz está acesa ou apagada.
9. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** não há iluminação de emergência para situações de queda de energia.

Soluções Propostas:

1. Garantir o desligamento de equipamentos após o uso para economizar energia e reduzir o desgaste.
2. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos.
3. Implementar a coleta seletiva de resíduos laboratoriais, promovendo a reciclagem e o descarte adequado.
4. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde dos funcionários dos laboratórios.

5. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.
6. Configurar as impressoras para frente e verso para economizar papel.
7. Realizar uma pesquisa sobre quais soluções são mais utilizadas no *campus* e procurar direcionar os resíduos de aulas práticas para outras atividades.
8. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa. Essa prática pode ajudar na economia de energia, especialmente nos finais de semana e feriados.
9. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras para comunicar a necessidade de iluminação de emergência em caso de queda de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **A ação de limpeza e organização dos refrigeradores:** a manutenção de um inventário atualizado dos refrigeradores não é realizada regularmente.
2. **Substituição de produtos químicos menos nocivos quando possível:** produtos químicos mais seguros não são substituídos regularmente.
3. **Oferta de cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** cursos de capacitação não são oferecidos com frequência;
4. **Manutenção preventiva dos equipamentos para uma melhor eficiência:** a manutenção preventiva dos equipamentos não é realizada com a frequência necessária.
5. **Equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** os equipamentos de proteção coletiva não estão sendo mantidos em boas condições de uso.
6. **Equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** os equipamentos de proteção coletiva não estão sendo mantidos em boas condições de uso.

Soluções Propostas:

1. Melhorar o gerenciamento e limpeza dos refrigeradores com uma revisão semestral do estoque. Esta prática contribui para a redução do tempo em que as portas dos refrigeradores permanecem abertas e permite a remoção de itens que não estejam em condições adequadas de conservação.
2. Sempre que possível, substituir produtos nocivos por menos nocivos, inclusive nas lavagens de vidraria.
3. Solicitar a manutenção dos equipamentos com maior frequência para garantir sua eficiência e prolongar sua vida útil.

4. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF providências quanto à iluminação, saídas e rotas de emergência, avaliação de riscos do laboratório, oferta de cursos de capacitação e manutenção dos equipamentos de proteção coletiva.

Na Figura 12 é possível visualizar o Laboratório de Fitopatologia da UFV-CAF.

Figura 12 - Laboratório de Fitopatologia



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.7. Núcleo Multiusuário

Pontuação: 42 pontos

Percentual: 46,7%

Selo: Sem certificação

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Ausência de gerenciamento de autoclaves e estufas:** falta de um sistema de controle e gestão para autoclaves e estufas.
2. **Falta de tratamento de água residuária:** não há um plano de tratamento para a água utilizada no laboratório.
3. **Equipamentos não são desligados corretamente:** equipamentos permanecem ligados quando não estão em uso.
4. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** falta de exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham nos laboratórios.

5. **Não realizam manutenção preventiva dos equipamentos para uma melhor eficiência:** falta de manutenção preventiva para garantir a eficiência dos equipamentos.

6. **As compras de produtos químicos não são centralizadas:** produtos químicos são adquiridos sem um processo centralizado.

7. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** falta de sinalização nos interruptores indicando se a luz está acesa ou apagada.

8. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** não há iluminação de emergência para situações de queda de energia.

Soluções Propostas:

1. Implementar um sistema de gerenciamento para autoclaves e estufas para garantir o uso eficiente e seguro desses equipamentos.

2. Assegurar que todos os equipamentos sejam desligados após o uso para economizar energia e reduzir o desgaste.

3. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde dos funcionários dos laboratórios.

4. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, da redução do consumo ao tratamento e descarte adequado.

5. Solicitar a manutenção dos equipamentos com uma maior frequência para garantir sua eficiência e prolongar sua vida útil.

6. Procurar centralizar as compras de produtos químicos para otimizar o controle e evitar desperdícios.

7. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa. Essa prática pode ajudar na economia de energia, especialmente nos finais de semana e feriados.

8. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras para comunicar a necessidade de iluminação de emergência em caso de queda de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Não realiza a compra de produtos químicos em menor volume para evitar o desperdício:** produtos químicos são adquiridos em volumes maiores do que o necessário, resultando em desperdício.

2. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** falta de um sistema estruturado para a separação e coleta de resíduos laboratoriais.

3. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** cursos de capacitação não são oferecidos com frequência.

4. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** os equipamentos de proteção coletiva não estão sendo mantidos em boas condições.

Soluções Propostas:

1. Calcular a quantidade de produtos químicos que serão utilizados ao longo do ano e comprar menores volumes para evitar desperdícios.

2. Implementar a coleta seletiva para promover a reciclagem e o descarte adequado dos resíduos laboratoriais.

3. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF providências quanto à oferta de cursos de capacitação e manutenção dos equipamentos de proteção coletiva.

A Figura 13 permite visualizar o Núcleo Multiusuário da UFV-CAF.

Figura 13 - Núcleo Multiusuário



Fonte: Fotos feitas pela autora

5.3.1.8. Laboratório de Química de Alimentos

Pontuação: 60 pontos

Percentual: 52,6%

Selo: Bronze

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Equipamentos não são desligados quando não estão em uso:** falta de prática de desligar os equipamentos após o uso.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** ausência de sinalização para conscientização sobre o desligamento de luzes e equipamentos.
3. **Necessidade de sistemas de coleta seletiva:** falta de um sistema de coleta seletiva para resíduos.
4. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** ausência de exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários do laboratório.
5. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta de um plano de tratamento para a água utilizada no laboratório.
6. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** falta de sinalização indicando se a luz está acesa ou apagada.
7. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** ausência de iluminação de emergência para situações de queda de energia.

Soluções Propostas:

1. Assegurar que os equipamentos sejam desligados após o uso para economizar energia e prolongar a vida útil dos equipamentos.
2. Colocar placas de sensibilização em locais estratégicos para conscientizar os usuários sobre a importância de desligar luzes e equipamentos.
3. Implementar a coleta seletiva de resíduos para promover a reciclagem e o descarte adequado dos materiais.
4. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para monitorar a saúde laboral dos funcionários.
5. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.

6. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa. Essa prática pode ajudar na economia de energia, principalmente nos finais de semana e feriados.

7. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras para comunicar a necessidade de iluminação de emergência em caso de queda de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Não existe coleta de resíduos químicos:** falta de um sistema de coleta para resíduos químicos.

2. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** falta de cursos de capacitação nessas áreas.

3. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** equipamentos de proteção coletiva não estão sendo mantidos em boas condições.

Soluções Propostas:

1. Procurar o setor de segurança do trabalho para se informar sobre a coleta de resíduos químicos e implementar um sistema adequado.

2. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF providências quanto à oferta de cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho.

3. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF a manutenção dos equipamentos de proteção coletiva para garantir seu bom funcionamento.

Na Figura 14, é possível visualizar o Laboratório de Química de Alimentos da UFV-CAF.

Figura 14 - Laboratório de Química de Alimentos



Fonte: Foto feita pela autor

5.3.1.9. Laboratório de Panificação

Resultados Gerais

Pontuação: 23 pontos

Percentual: 42,6%

Selo: Sem certificação

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Equipamentos não são desligados quando não estão em uso:** falta de prática de desligar os equipamentos após o uso.
2. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** ausência de exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários do laboratório.
3. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta de um plano de tratamento para a água utilizada no laboratório.
4. **Realização de manutenção preventiva nos sistemas de deionização e/ou destilação de água de laboratório:** falta de manutenção preventiva nos sistemas críticos de purificação de água.
5. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** falta de um sistema organizado para a separação e destinação adequada de resíduos.
6. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** falta de sinalização indicando se a luz está acesa ou apagada.
7. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** ausência de iluminação de emergência para situações de falta de energia.

Soluções Propostas:

1. Garantir o desligamento de equipamentos após o uso para economizar energia e prolongar a vida útil dos equipamentos.
2. Implementar a coleta seletiva de resíduos laboratoriais para promover a reciclagem e o descarte adequado dos materiais.
3. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para monitorar a saúde laboral dos funcionários.
4. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.

5. Implementar um sistema de manutenção preventiva nos sistemas de deionização e/ou destilação de água do laboratório.
6. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa para economizar energia, especialmente em períodos de baixa atividade no *campus*;
7. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras para comunicar a necessidade de iluminação de emergência em caso de queda de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** ausência de treinamento contínuo para capacitar os funcionários em práticas de sustentabilidade e segurança.
2. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** equipamentos de proteção coletiva necessitam de manutenção para garantir sua eficácia.

Soluções Propostas:

1. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF providências quanto à oferta de cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho;
2. Implementar programa de manutenção preventiva para equipamentos de proteção coletiva, assegurando que estejam em bom estado de funcionamento;

Na Figura 15 é possível visualizar o Laboratório de Panificação da UFV-CAF.

Figura 15 - Laboratório de Panificação



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.10. Laboratório de Vegetais

Resultados Gerais

Pontuação: 31 pontos

Percentual: 51%

Selo: Bronze

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** ausência de exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários do laboratório.
2. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta de um plano de tratamento para a água utilizada no laboratório.
3. **As impressoras não estão configuradas para impressão frente e verso:** falta de configuração das impressoras para economizar papel.
4. **Não realizam manutenção preventiva dos equipamentos para uma melhor eficiência:** Falta de um programa regular de manutenção para garantir o funcionamento eficiente dos equipamentos.
5. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** falta de sinalização indicando se a luz está acesa ou apagada.
6. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** ausência de iluminação de emergência para situações de falta de energia.

Soluções Propostas:

1. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para monitorar a saúde laboral dos funcionários.
2. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.
3. Configurar impressoras para impressão frente e verso para economizar papel.
4. Solicitar a manutenção dos equipamentos com uma maior frequência para garantir sua eficiência operacional.
5. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa para economizar energia, especialmente em períodos de baixa atividade no;
6. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras para comunicar a necessidade de iluminação de emergência em caso de queda de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Possui equipamentos que contêm mercúrio:** equipamentos contendo mercúrio representam um risco ambiental e de saúde.
2. **Não são realizadas as avaliações de risco para o trabalho com produtos químicos de alto risco para determinar se alternativas mais seguras e ecologicamente corretas são viáveis:** falta de avaliação de riscos para implementar práticas mais seguras no manuseio de produtos químicos.
3. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** ausência de treinamento contínuo para capacitar os funcionários em práticas de sustentabilidade e segurança.
4. **Equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** equipamentos de proteção coletiva necessitam de manutenção para maior eficácia.

Soluções Propostas:

1. Substituir, à medida que for possível, todos os equipamentos contendo mercúrio, visando reduzir o risco de contaminação ambiental e para a saúde.
2. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF providências quanto à iluminação, saídas e rotas de emergência, avaliação de riscos do laboratório e oferta de cursos de capacitação e manutenção de equipamentos de proteção coletiva.

Na Figura 16 é possível visualizar o Laboratório de Vegetais da UFV-CAF.

Figura 16 - Laboratório de Vegetais



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.11. Laboratório de Microbiologia de Alimentos

Resultados Gerais

Pontuação: 43 pontos

Percentual: 51%

Selo: Bronze

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** ausência de exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários do laboratório.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** ausência de sinalização para conscientização sobre o desligamento de luzes e equipamentos.
3. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta de um plano de tratamento para a água utilizada no laboratório.
4. **As impressoras não estão configuradas para impressão frente e verso:** falta de configuração das impressoras para economizar papel.
5. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** falta de sinalização indicando se a luz está acesa ou apagada.
6. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** ausência de iluminação de emergência para situações de falta de energia.

Soluções Propostas:

1. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para monitorar a saúde laboral dos funcionários.
2. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para conscientizar os usuários sobre a importância de desligar luzes e equipamentos.
3. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.
4. Configurar as impressoras para impressão frente e verso para economizar papel.
5. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa para economizar energia, especialmente em períodos de baixa atividade no campus.
6. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras para comunicar a necessidade de iluminação de emergência em caso de queda de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Não realizam manutenção preventiva dos equipamentos para uma melhor eficiência:** falta de um programa regular de manutenção para garantir o funcionamento eficiente dos equipamentos.
2. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** ausência de treinamento contínuo para capacitar os funcionários em práticas de sustentabilidade e segurança.
3. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** equipamentos de proteção coletiva necessitam de manutenção para garantir sua eficácia.

Soluções Propostas:

1. Solicitar a manutenção dos equipamentos com uma maior frequência para garantir sua eficiência operacional.
2. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF providências quanto à oferta de cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho.
3. Implementar um programa de manutenção preventiva para os equipamentos de proteção coletiva, assegurando que estejam sempre em bom estado de funcionamento.

A Figura 17 mostra o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da UFV-CAF.

Figura 17 - Laboratório de Microbiologia de Alimentos



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.12. Laboratório de Física

Pontuação: 11 pontos + 6 pontos extras = 17 pontos

Percentual: 29%

Selo: Sem certificação

Problemas identificados com a resposta "Não é Realizado":

1. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** não há sinalização adequada para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos quando não estão em uso.
2. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta um plano abrangente para a gestão de água residuária, incluindo redução de consumo, tratamento e descarte adequado.
3. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** não há um sistema estruturado para a separação e coleta de resíduos laboratoriais.
4. **Manutenção de um inventário atualizado do conteúdo dos refrigeradores:** a falta de um inventário atualizado dificulta a gestão eficiente dos recursos e pode levar ao desperdício.
5. **As impressoras não estão configuradas para impressão frente e verso:** falta de configuração para economia de papel.
6. **Não realizam manutenção preventiva dos equipamentos para uma melhor eficiência:** a falta de manutenção preventiva pode resultar em falhas e menor eficiência operacional.
7. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** a falta de sinalização dificulta o controle eficiente do consumo de energia.
8. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** falta de medidas de segurança essenciais em situações de emergência.
9. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** falta de exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham nos laboratórios.

Soluções Propostas:

1. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos.
2. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.
3. Estabelecer um sistema de coleta seletiva para resíduos laboratoriais, promovendo a reciclagem e o descarte adequado.
4. Realizar uma revisão semestral do estoque dos refrigeradores para melhor gestão dos recursos.

5. Configurar todas as impressoras para impressão frente e verso para reduzir o consumo de papel.
6. Programar manutenções preventivas regulares para garantir a eficiência dos equipamentos.
7. Instalar sinalização clara nos apagadores para indicar quando a luz está acesa ou apagada.
8. Implementar sistemas de iluminação de emergência em pontos estratégicos do laboratório.
9. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde dos funcionários dos laboratórios.

Problemas identificados com a resposta "É Pouco Realizado":

1. **Vazamentos de água não são relatados:** Falta de monitoramento e comunicação de problemas relacionados à infraestrutura hidráulica;
2. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** Falta de desenvolvimento profissional e treinamento em áreas essenciais para a segurança e eficiência no trabalho;
3. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** Falta de manutenção e atualização dos equipamentos de segurança, comprometendo a segurança dos funcionários;

Soluções Propostas:

1. Implementar um sistema de monitoramento contínuo de vazamentos e reportar imediatamente qualquer ocorrência;
2. Oferecer cursos regulares de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho para todos os funcionários;
3. Realizar manutenções periódicas nos equipamentos de proteção coletiva e garantir sua operacionalidade eficaz;

Na Figura 18 é possível visualizar o Laboratório de Física da UFV-CAF.

Figura 18 - Laboratório de Física



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.13. Laboratório Multidisciplinar de Agronomia

Resultados Gerais Pontuação: 48 pontos + 3 pontos extras = 51 pontos

Percentual: 46%

Selo: Sem certificação

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** não há sinalização adequada para incentivar o desligamento de luzes e equipamentos quando não estão em uso.
2. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta um plano abrangente para a gestão de água residuária, incluindo redução de consumo, tratamento e descarte adequado.
3. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** não há um sistema estruturado para a separação e coleta de resíduos laboratoriais.
4. **Manutenção de um inventário atualizado do conteúdo dos refrigeradores:** a falta de um inventário atualizado dificulta a gestão eficiente dos recursos e pode levar ao desperdício.
5. **As impressoras não estão configuradas para impressão frente e verso:** falta de configuração para economia de papel.
6. **Não realizam manutenção preventiva dos equipamentos para uma melhor eficiência:** a falta de manutenção preventiva pode resultar em falhas e menor eficiência operacional.
7. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** a falta de sinalização dificulta o controle eficiente do consumo de energia.

8. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** falta de medidas de segurança essenciais em situações de emergência.

9. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** falta de exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham nos laboratórios.

10. **Não são realizadas as avaliações de risco para o trabalho com produtos químicos de alto risco para determinar se alternativas mais seguras e ecologicamente corretas são viáveis:** falta de avaliação de riscos para implementar práticas mais seguras no manuseio de produtos químicos.

11. **Não são reaproveitados os resíduos oriundos de aula prática para outras atividades:** resíduos de aulas práticas não são reutilizados para outras atividades, resultando em desperdício.

12. **Não reutiliza a água de resfriamento dos destiladores:** a água utilizada no resfriamento dos destiladores não é armazenada nem reutilizada de forma eficaz.

13. **Realização de manutenção preventiva nos sistemas de deionização e/ou destilação de água de laboratório:** falta de manutenção preventiva nos sistemas críticos de purificação de água.

Soluções Propostas

1. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde laboral de quem trabalha nos laboratórios.

2. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para informar sobre o correto desligamento de luzes e equipamentos.

3. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.

4. Solicitar ao departamento de água e esgotos da UFV-CAF e/ou manutenção para realizar a manutenção preventiva no sistema de deionização e/ou destilação.

5. Implantar um processo de armazenamento da água de resfriamento de destiladores para que possa ser reutilizada, ou solicitar a troca do destilador por um deionizador.

6. Configurar as impressoras para frente e verso para reduzir o consumo de papel;

7. Solicitar a manutenção dos equipamentos com uma maior frequência para garantir sua eficiência operacional.

8. Solicitar, ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF, providências quanto à avaliação de riscos do laboratório.

9. Realizar uma pesquisa de quais soluções são muito utilizadas no *campus* e procurar direcionar esses resíduos de aulas práticas para outras atividades.
10. Implementar um sistema de coleta seletiva para promover a reciclagem e o descarte adequado de resíduos.
11. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa para melhorar a gestão de energia, especialmente durante quedas de energia.
12. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras e comunicar a necessidade de instalação de iluminação de emergência.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Substituição de produtos químicos menos nocivos quando possível:** produtos químicos mais seguros não são substituídos regularmente.
2. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** falta de desenvolvimento profissional e treinamento em áreas essenciais para a segurança e eficiência no trabalho.
3. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** falta de manutenção e atualização dos equipamentos de segurança, comprometendo a segurança dos funcionários.

Soluções Propostas

- 1 Sempre que possível, substituir produtos químicos nocivos por alternativas menos prejudiciais, incluindo nas rotinas de limpeza de vidrarias.
- 2 Solicitar, ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF, providências quanto à oferta de cursos de capacitação e manutenção adequada dos equipamentos de proteção coletiva.

Na Figura 19 é possível visualizar o Laboratório Multidisciplinar de Agronomia da UFV-CAF.

Figura 19 - Laboratório Multidisciplinar de Agronomia



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.14. Laboratório de Fitopatologia Agronomia

Pontuação: 50 pontos + 3 pontos extras = 53 pontos

Percentual: 48%

Selo: Sem certificação

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** não são realizados exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham no laboratório.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** não há sinalização nos interruptores para indicar quando as luzes e equipamentos estão ligados ou desligados.
3. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta um plano abrangente para a gestão de água residuária, incluindo redução do consumo, tratamento e descarte adequado.
4. **Realização de manutenção preventiva nos sistemas de deionização e/ou destilação de água de laboratório:** a manutenção preventiva não é realizada com a frequência necessária para garantir o funcionamento eficiente desses sistemas.
5. **Não reutiliza a água de resfriamento dos destiladores:** a água utilizada no resfriamento dos destiladores não é armazenada nem reutilizada de forma eficaz.
6. **Manutenção de um inventário atualizado do conteúdo dos refrigeradores:** não há um inventário regular e atualizado do conteúdo armazenado nos refrigeradores.

7. **Não realizam manutenção preventiva nos equipamentos para uma melhor eficiência:** a manutenção preventiva não é realizada com a frequência necessária para garantir a eficiência operacional dos equipamentos.

8. **Não são realizadas as avaliações de risco para o trabalho com produtos químicos de alto risco para determinar se alternativas mais seguras e ecologicamente corretas são viáveis:** não são conduzidas avaliações sistemáticas de risco para identificar alternativas mais seguras no manuseio de produtos químicos de alto risco.

9. **Não são reaproveitados os resíduos oriundos de aula prática para outras atividades:** os resíduos gerados durante as aulas práticas não são reaproveitados de forma eficiente para outras atividades ou experimentos.

10. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** não há um sistema organizado para a separação e coleta seletiva de diferentes tipos de resíduos no laboratório.

11. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** não há indicação clara nos interruptores sobre o estado (ligado/desligado) das luzes, o que poderia economizar energia.

12. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** Ausência de iluminação de emergência para garantir a segurança em casos de falta de energia.

Soluções Propostas

1. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde laboral de quem trabalha no laboratório.

2. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para informar sobre o correto desligamento de luzes e equipamentos.

3. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.

4. Solicitar ao departamento de água e esgotos da UFV-CAF e/ou manutenção para realizar a manutenção preventiva no sistema de deionização e/ou destilação.

5. Implantar um processo de armazenamento da água de resfriamento de destiladores para que possa ser reutilizada, ou solicitar a troca do destilador por um deionizador.

6. Realizar uma revisão semestral do estoque dos refrigeradores, esta prática contribui para a redução do tempo em que as portas dos refrigeradores permanecem abertas, além de permitir a remoção de itens que não estejam em condições adequadas de conservação.

7. Solicitar a manutenção dos equipamentos com uma maior frequência para garantir sua eficiência operacional.

8. Solicitar, ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF, providências quanto à avaliação de riscos do laboratório.

9. Realizar uma pesquisa de quais soluções são muito utilizadas no *campus* e procurar direcionar esses resíduos de aulas práticas para outras atividades.

10. Implementar um sistema de coleta seletiva para promover a reciclagem e o descarte adequado de resíduos.

11. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa para melhorar a gestão de energia, especialmente durante quedas de energia.

12. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras e comunicar a necessidade de instalação de iluminação de emergência.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Substituição de produtos químicos menos nocivos quando possível, como substituir um solvente orgânico por um à base de água:** não há uma política efetiva para substituir produtos químicos nocivos por alternativas menos prejudiciais ao meio ambiente e à saúde.

2. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** a falta de treinamento contínuo em questões de segurança e sustentabilidade limita o conhecimento e a prática segura dos colaboradores.

3. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** a manutenção inadequada dos equipamentos de proteção coletiva compromete a segurança dos funcionários.

Soluções Propostas

1. Sempre que possível, substituir produtos químicos nocivos por alternativas menos prejudiciais, incluindo nas rotinas de limpeza de vidrarias.

2. Solicitar, ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF, providências quanto à oferta de cursos de capacitação e manutenção adequada dos equipamentos de proteção coletiva.

A Figura 20 mostra o Laboratório de Fitopatologia Agronomia da UFV-CAF.

Figura 20 - Laboratório de Fitopatologia Agronomia



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.15. Laboratório de Bromatologia

Pontuação: 39 pontos

Percentual: 37% Selo:

Sem certificação

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** não são realizados exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham no laboratório.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** não há sinalização nos interruptores para indicar quando as luzes e equipamentos estão ligados ou desligados.
3. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta um plano abrangente para a gestão de água residuária, incluindo redução do consumo, tratamento e descarte adequado.
4. **Realização de manutenção preventiva nos sistemas de deionização e/ou destilação de água de laboratório:** a manutenção preventiva não é realizada com a frequência necessária para garantir o funcionamento eficiente desses sistemas.
5. **Não reutiliza a água de resfriamento dos destiladores:** a água utilizada no resfriamento dos destiladores não é armazenada nem reutilizada de forma eficaz.
6. **Manutenção de um inventário atualizado do conteúdo dos refrigeradores:** não há um inventário regular e atualizado do conteúdo armazenado nos refrigeradores.
7. **Não realizam manutenção preventiva nos equipamentos para uma melhor eficiência:** a manutenção preventiva não é realizada com a frequência necessária para garantir a eficiência operacional dos equipamentos.

8. **Não são realizadas as avaliações de risco para o trabalho com produtos químicos de alto risco para determinar se alternativas mais seguras e ecologicamente corretas são viáveis:** não são conduzidas avaliações sistemáticas de risco para identificar alternativas mais seguras no manuseio de produtos químicos de alto risco.

9. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** não há um sistema organizado para a separação e coleta seletiva de diferentes tipos de resíduos no laboratório.

10. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** não há indicação clara nos interruptores sobre o estado (ligado/desligado) das luzes, o que poderia economizar energia.

11. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** Ausência de iluminação de emergência para garantir a segurança em casos de falta de energia.

Soluções Propostas

1. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde laboral de quem trabalha no laboratório.

2. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para informar sobre o correto desligamento de luzes e equipamentos.

3. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.

4. Solicitar ao departamento de água e esgotos da UFV-CAF e/ou manutenção para realizar a manutenção preventiva no sistema de deionização e/ou destilação.

5. Implantar um processo de armazenamento da água de resfriamento de destiladores para que possa ser reutilizada, ou solicitar a troca do destilador por um deionizador.

6. Realizar uma revisão semestral do estoque dos refrigeradores, esta prática contribui para a redução do tempo em que as portas dos refrigeradores permanecem abertas, além de permitir a remoção de itens que não estejam em condições adequadas de conservação.

7. Solicitar a manutenção dos equipamentos com uma maior frequência para garantir sua eficiência operacional.

8. Solicitar, ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF, providências quanto à avaliação de riscos do laboratório.

9. Implementar um sistema de coleta seletiva para promover a reciclagem e o descarte adequado de resíduos.

10. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa para melhorar a gestão de energia, especialmente durante quedas de energia.

11. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras e comunicar a necessidade de instalação de iluminação de emergência.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. Não realiza a compra de produtos químicos em menor volume para evitar o desperdício: Não há uma política efetiva para reduzir o volume de compra de produtos químicos, resultando em possíveis desperdícios.

2. Os reagentes não estão dispostos de maneira adequada: A disposição inadequada dos reagentes pode levar a riscos de segurança e ambientais, como reações não controladas ou contaminação cruzada.

3. Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho: A falta de treinamento contínuo limita a segurança e o conhecimento sobre práticas sustentáveis entre os colaboradores.

4. Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento: A manutenção deficiente dos equipamentos compromete a segurança dos funcionários.

Soluções Propostas

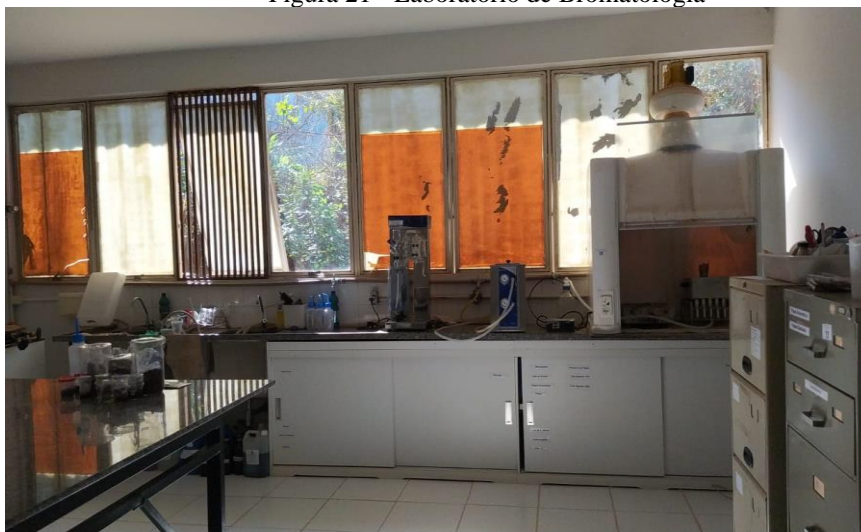
1. Calcular a quantidade de produtos químicos necessária ao longo do ano e reduzir o volume de compra para evitar desperdícios.

2. Colocar os reagentes de forma adequada para garantir a segurança e evitar reações não controladas.

3. Solicitar, ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF, providências quanto à iluminação, saídas e rotas de emergência, avaliação de riscos do laboratório, oferta de cursos de capacitação e manutenção dos equipamentos de proteção coletiva.

Na Figura 21 é possível visualizar o Laboratório de Bromatologia da UFV-CAF.

Figura 21 - Laboratório de Bromatologia



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.16. Laboratório de Hidráulica

Pontuação: 21 pontos

Percentual: 26% Selo:

Sem certificação

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** não são realizados exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham no laboratório.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** não há sinalização nos interruptores para indicar quando as luzes e equipamentos estão ligados ou desligados.
3. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta um plano abrangente para a gestão de água residuária, incluindo redução do consumo, tratamento e descarte adequado.
4. **Realização de manutenção preventiva nos sistemas de deionização e/ou destilação de água de laboratório:** a manutenção preventiva não é realizada com a frequência necessária para garantir o funcionamento eficiente desses sistemas.
5. **Não reutiliza a água de resfriamento dos destiladores:** a água utilizada no resfriamento dos destiladores não é armazenada nem reutilizada de forma eficaz.
6. **Manutenção de um inventário atualizado do conteúdo dos refrigeradores:** não há um inventário regular e atualizado do conteúdo armazenado nos refrigeradores.

7. **Não realizam manutenção preventiva nos equipamentos para uma melhor eficiência:** a manutenção preventiva não é realizada com a frequência necessária para garantir a eficiência operacional dos equipamentos.

8. **Não são realizadas as avaliações de risco para o trabalho com produtos químicos de alto risco para determinar se alternativas mais seguras e ecologicamente corretas são viáveis:** não são conduzidas avaliações sistemáticas de risco para identificar alternativas mais seguras no manuseio de produtos químicos de alto risco.

9. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** não há um sistema organizado para a separação e coleta seletiva de diferentes tipos de resíduos no laboratório.

10. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** não há indicação clara nos interruptores sobre o estado (ligado/desligado) das luzes, o que poderia economizar energia.

11. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** ausência de iluminação de emergência para garantir a segurança em casos de falta de energia.

Soluções Propostas

1. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde laboral de quem trabalha no laboratório.

2. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para informar sobre o correto desligamento de luzes e equipamentos.

3. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.

4. Solicitar ao departamento de água e esgotos da UFV-CAF e/ou manutenção para realizar a manutenção preventiva no sistema de deionização e/ou destilação.

5. Implantar um processo de armazenamento da água de resfriamento de destiladores para que possa ser reutilizada, ou solicitar a troca do destilador por um deionizador.

6. Realizar uma revisão semestral do estoque dos refrigeradores, esta prática contribui para a redução do tempo em que as portas dos refrigeradores permanecem abertas, além de permitir a remoção de itens que não estejam em condições adequadas de conservação.

7. Solicitar a manutenção dos equipamentos com uma maior frequência para garantir sua eficiência operacional.

8. Solicitar, ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF, providências quanto à avaliação de riscos do laboratório.

9. Implementar um sistema de coleta seletiva para promover a reciclagem e o descarte adequado de resíduos.

10. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa para melhorar a gestão de energia, especialmente durante quedas de energia.

11. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras e comunicar a necessidade de instalação de iluminação de emergência.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** a falta de treinamento contínuo limita a segurança e o conhecimento sobre práticas sustentáveis entre os colaboradores.

2. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** a manutenção deficiente dos equipamentos compromete a segurança dos funcionários.

Soluções Propostas

1. Solicitar, ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF, providências quanto à oferta de cursos de capacitação e manutenção dos equipamentos de proteção coletiva.

Na Figura 22 é possível visualizar o Laboratório de Hidráulica da UFV-CAF.

Figura 22 - Laboratório de Hidráulica



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.17. Laboratório de Microbiologia (Biologia)

Pontuação: 38 pontos

Percentual: 37% Selo:

Sem certificação

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** não são realizados exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham no laboratório.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** não há sinalização nos interruptores para indicar quando as luzes e equipamentos estão ligados ou desligados.
3. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta um plano abrangente para a gestão de água residuária, incluindo redução do consumo, tratamento e descarte adequado.
4. **Realização de manutenção preventiva nos sistemas de deionização e/ou destilação de água de laboratório:** a manutenção preventiva não é realizada com a frequência necessária para garantir o funcionamento eficiente desses sistemas.
5. **Manutenção de um inventário atualizado do conteúdo dos refrigeradores:** não há um inventário regular e atualizado do conteúdo armazenado nos refrigeradores.
6. **Não realizam manutenção preventiva dos equipamentos para uma melhor eficiência:** a manutenção preventiva não é realizada com a frequência necessária para garantir a eficiência operacional dos equipamentos.
7. **Não possui um inventário de produtos químicos:** ausência de um inventário que permita o controle adequado dos produtos químicos utilizados no laboratório.
8. **Não são reaproveitados os resíduos oriundos de aula prática para outras atividades:** falta de práticas para reutilização dos resíduos gerados durante as atividades práticas.
9. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** ausência de indicação clara nos interruptores sobre o estado (ligado/desligado) das luzes.
10. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** falta de iluminação de emergência para garantir a segurança em casos de falta de energia.

Soluções Propostas

1. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde laboral de quem trabalha nos laboratórios.
2. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para informar sobre o correto desligamento de luzes e equipamentos.
3. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.
4. Solicitar ao departamento de água e esgotos da UFV-CAF e/ou manutenção para realizar a manutenção preventiva no sistema de deionização e/ou destilação.
5. Realizar uma revisão semestral do estoque dos refrigeradores. Esta prática contribui para a redução do tempo em que as portas dos refrigeradores permanecem abertas, além de permitir a remoção de itens que não estejam em condições adequadas de conservação.
6. Solicitar a manutenção dos equipamentos com uma maior frequência para garantir sua eficiência operacional.
7. Fazer um inventário de todos os produtos químicos presentes no laboratório. Essa prática evita compra desnecessária e vencimento de produtos.
8. Realizar uma pesquisa de quais soluções são muito utilizadas no *campus* e procurar direcionar esses resíduos de aulas práticas para atividades úteis.
9. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa para melhorar a gestão de energia, especialmente durante quedas de energia.
10. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras e comunicar a necessidade de instalação de iluminação de emergência.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Não reutiliza a água de resfriamento dos destiladores:** a água de resfriamento não é armazenada nem reutilizada de forma eficaz.
2. **As impressoras não estão configuradas para impressão frente e verso:** falta de configuração das impressoras para economizar papel.
3. **Substituição de produtos químicos menos nocivos quando possível, como, por exemplo, substituir um solvente orgânico por um à base de água:** a substituição de produtos químicos menos prejudiciais não é realizada de maneira sistemática.
4. **Os reagentes não estão dispostos de maneira adequada:** A disposição inadequada dos reagentes pode levar a riscos de segurança e contaminação.

5. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** Ausência de programas de treinamento contínuo para promover práticas seguras e sustentáveis.

6. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** a manutenção deficiente dos equipamentos compromete a segurança dos funcionários.

Soluções Propostas

1. Implantar um processo de armazenamento da água de resfriamento de destiladores para que possa ser reutilizada, ou solicitar a troca do destilador por um deionizador.

2. Configurar as impressoras para impressão frente e verso para reduzir o consumo de papel.

3. Sempre que possível, substituir produtos químicos nocivos por alternativas menos prejudiciais, incluindo nas lavagens de vidraria.

4. Colocar os reagentes de forma adequada para minimizar riscos de segurança e contaminação.

5. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF providências quanto à oferta de cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho.

6. Garantir a manutenção regular e eficaz dos equipamentos de proteção coletiva para assegurar a segurança dos funcionários.

A Figura 23 mostra o Laboratório de Microbiologia (Biologia) da UFV-CAF.

Figura 23 - Laboratório de Microbiologia (Biologia)



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.18. Laboratório de Análise de Águas

Pontuação: 42 pontos + 3 pontos extras = 45 pontos

Percentual: 41%

Selo: Sem certificação

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** não são realizados exames regulares para monitorar a saúde dos funcionários que trabalham no laboratório.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** não há sinalização nos interruptores para indicar quando as luzes e equipamentos estão ligados ou desligados.
3. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta um plano abrangente para a gestão de água residuária, incluindo redução do consumo, tratamento e descarte adequado.
4. **Realização de manutenção preventiva nos sistemas de deionização e/ou destilação de água de laboratório:** A manutenção preventiva não é realizada com a frequência necessária para garantir o funcionamento eficiente desses sistemas.
5. **Manutenção de um inventário atualizado do conteúdo dos refrigeradores:** não há um inventário regular e atualizado do conteúdo armazenado nos refrigeradores.
6. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** não há um sistema para separar e reciclar resíduos de maneira eficiente.
7. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** ausência de indicação clara nos interruptores sobre o estado (ligado/desligado) das luzes.

Soluções Propostas

1. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde laboral de quem trabalha nos laboratórios.
2. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para informar sobre o correto desligamento de luzes e equipamentos
3. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua todas as etapas, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado;
4. Solicitar ao departamento de água e esgotos da UFV-CAF e/ou manutenção para realizar a manutenção preventiva no sistema de deionização e/ou destilação.
5. Realizar uma revisão semestral do estoque dos refrigeradores. Esta prática contribui para a redução do tempo em que as portas dos refrigeradores permanecem abertas, além de permitir a remoção de itens que não estejam em condições adequadas de conservação.

6. Implementar um sistema de coleta seletiva para facilitar a reciclagem e o descarte adequado de resíduos.

7. Sinalizar nos interruptores quando a luz está apagada e quando está acesa para melhorar a gestão de energia, especialmente durante quedas de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Não reutiliza a água de resfriamento dos destiladores:** a água de resfriamento não é armazenada nem reutilizada de forma eficaz.

2. **As impressoras não estão configuradas para impressão frente e verso:** falta de configuração das impressoras para economizar papel.

3. **Possui equipamentos que contêm mercúrio:** equipamentos que contêm mercúrio estão em uso no laboratório, apresentando riscos à saúde e ao meio ambiente.

4. **As compras de produtos químicos não são centralizadas:** falta de centralização nas compras de produtos químicos, levando a desperdício e estoques desnecessários.

5. **Não são realizadas as avaliações de risco:** para o trabalho com produtos químicos de alto risco para determinar se alternativas mais seguras e ecologicamente corretas são viáveis.

6. **Substituição de produtos químicos menos nocivos quando possível, como, por exemplo, substituir um solvente orgânico por um à base de água:** a substituição de produtos químicos menos prejudiciais não é realizada de maneira sistemática.

7. **Não realiza a compra de produtos químicos em menor volume para evitar o desperdício:** compras de produtos químicos são feitas em volumes que excedem às necessidades, resultando em desperdício.

8. **Não existe coleta de resíduos químicos:** ausência de um sistema adequado para coletar e descartar resíduos químicos de forma segura e ambientalmente responsável.

9. **Não são feitos cursos de capacitação em:** sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho: Falta de programas de treinamento contínuo para promover práticas seguras e sustentáveis.

10. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** a manutenção deficiente dos equipamentos compromete a segurança dos funcionários.

11. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** ausência de iluminação de emergência para garantir a segurança em casos de falta de energia.

Soluções Propostas

1. Implantar um processo de armazenamento da água de resfriamento de destiladores para que possa ser reutilizada, ou solicitar a troca do destilador por um deionizador.
2. Configurar as impressoras para impressão frente e verso para reduzir o consumo de papel.
3. Substituir, sempre que possível, todos os equipamentos contendo mercúrio por alternativas mais seguras para a saúde e o meio ambiente.
4. Procurar centralizar as compras de produtos químicos para otimizar o uso e reduzir o desperdício.
5. Realizar avaliações de risco para identificar produtos químicos de alto risco e explorar alternativas mais seguras.
6. Sempre que possível, substituir produtos químicos nocivos por alternativas menos prejudiciais, inclusive nas lavagens de vidraria.
7. Calcular a quantidade de produtos químicos necessária e comprar volumes menores para evitar o desperdício.
8. Procurar o setor de segurança do trabalho para implementar um sistema eficaz de coleta e descarte de resíduos químicos.
9. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF providências quanto à oferta de cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho.
10. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras para garantir que os equipamentos de proteção coletiva estejam em bom funcionamento.
11. Instalar iluminação de emergência para garantir a segurança em casos de falta de energia.

Na Figura 24 é possível visualizar o Laboratório de Análise de águas da UFV-CAF.

Figura 24 - Laboratório de Análise de Águas



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.19. Laboratório de Solos (Floricultura)

Pontuação: 31 pontos

Percentual: 33%

Selo: Sem certificação

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** não são conduzidos exames regulares para monitorar a saúde dos laboratoristas.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamento:** ausência de sinalização adequada nos interruptores para indicar quando as luzes e equipamentos estão ligados ou desligados.
3. **Necessidade de tratamento de água residuária:** falta de um plano abrangente para gestão da água residuária, desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.
4. **Realização de manutenção preventiva nos sistemas de deionização e/ou destilação de água de laboratório:** manutenção preventiva insuficiente nos sistemas críticos de água.
5. **Não reutiliza a água de resfriamento dos destiladores:** falha na reutilização da água de resfriamento, resultando em desperdício.
6. **As impressoras não estão configuradas para impressão frente e verso:** configuração inadequada das impressoras, contribuindo para o desperdício de papel.
7. **Presença de termômetros de mercúrio dentro do laboratório:** utilização de termômetros de mercúrio, que são prejudiciais à saúde e ao meio ambiente.

8. **Não realizam manutenção preventiva dos equipamentos para uma melhor eficiência:** equipamentos não são regularmente mantidos para garantir eficiência operacional.
9. **As compras de produtos químicos não são centralizadas:** compras descentralizadas levam ao excesso de estoque e desperdício.
10. **Não são realizadas as avaliações de risco:** para o trabalho com produtos químicos de alto risco para determinar se alternativas mais seguras e ecologicamente corretas são viáveis.
11. **Substituição de produtos químicos menos nocivos quando possível, como por exemplo, substituir um solvente orgânico por um à base de água:** falta de iniciativa na substituição de produtos químicos prejudiciais por alternativas mais seguras.
12. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** não há um sistema organizado para separar e reciclar resíduos.
13. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** ausência de sinalização nos interruptores sobre o estado das luzes.
14. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** falta iluminação de emergência para garantir a segurança em situações de falta de energia.

Soluções Propostas

1. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde laboral dos funcionários do laboratório.
2. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para informar sobre o desligamento correto de luzes e equipamentos.
3. Desenvolver e implementar um plano abrangente de gestão de água residuária que inclua desde a redução do consumo até o tratamento e descarte adequado.
4. Solicitar ao departamento de água e esgotos da UFV-CAF e/ou manutenção para realizar a manutenção preventiva nos sistemas de deionização e/ou destilação.
5. Implantar um processo de armazenamento da água de resfriamento de destiladores para reutilização ou considerar a substituição por um deionizador.
6. Configurar as impressoras para impressão frente e verso para reduzir o consumo de papel.
7. Substituir gradualmente os termômetros de mercúrio por alternativas como termômetros de álcool, menos nocivos à saúde e ao meio ambiente.
8. Solicitar a manutenção regular dos equipamentos para garantir sua eficiência operacional.

9. Centralizar as compras de produtos químicos para otimizar o uso e reduzir o desperdício.
10. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF para realizar avaliações de risco dos produtos químicos utilizados.
11. Sempre que possível, substituir produtos químicos nocivos por alternativas menos prejudiciais, incluindo nas lavagens de vidraria.
12. Implementar um sistema de coleta seletiva para facilitar a reciclagem e o descarte correto dos resíduos.
13. Sinalizar nos interruptores para indicar claramente quando as luzes estão acesas ou apagadas, contribuindo para economia de energia.
14. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras para instalar iluminação de emergência adequada em casos de queda de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Manutenção de um inventário atualizado do conteúdo dos refrigeradores:** falta de um inventário regular dos itens armazenados nos refrigeradores.
2. **Os rótulos de resíduos químicos não descrevem com precisão o conteúdo:** rótulos de resíduos químicos não são adequados para identificar corretamente os conteúdos.
3. **Não são reaproveitados os resíduos oriundos de aula prática para outras atividades:** falta de iniciativa para reutilizar resíduos de aulas práticas de forma eficiente.
4. **Não existe coleta de resíduos químicos:** ausência de sistema para coletar e descartar resíduos químicos de maneira segura e ambientalmente responsável.
5. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** falta de programas de treinamento contínuo para promover práticas seguras e sustentáveis.
6. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** equipamentos de segurança não são regularmente mantidos para garantir sua funcionalidade.

Soluções Propostas

1. Realizar uma revisão semestral do estoque dos refrigeradores para garantir que apenas itens necessários sejam armazenados e em condições adequadas de conservação.
2. Garantir que os rótulos de resíduos químicos sejam precisos e informativos para facilitar o manejo seguro e correto.
3. Pesquisar soluções para reutilização eficiente de resíduos gerados em aulas práticas, promovendo práticas sustentáveis no laboratório.

4. Implementar um sistema de coleta de resíduos químicos para garantir o descarte seguro e ambientalmente responsável.
5. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF a oferta de cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho.
6. Garantir a manutenção regular dos equipamentos de proteção coletiva para assegurar seu funcionamento adequado.

A Figura 25 permite visualizar o Laboratório de Solos (Floricultura) da UFV-CAF.

Figura 25 - Laboratório de Solos (Floricultura)



Fonte: Foto feita pela autora

5.31.20. Laboratório Eletrotécnica PVA Lab1

Pontuação: 23 pontos

Percentual: 42% Selo:

Sem certificação

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** não são conduzidos exames regulares para monitorar a saúde dos laboratoristas.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** ausência de sinalização adequada nos interruptores para indicar quando as luzes e equipamentos estão ligados ou desligados.
3. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** não há um sistema organizado para separar e reciclar resíduos.

4. **Os recipientes de resíduos não são nomeados:** falta de identificação clara nos recipientes de resíduos para facilitar a separação e a coleta adequada.

5. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** ausência de sinalização nos interruptores sobre o estado das luzes.

6. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** falta de iluminação de emergência para garantir a segurança em situações de falta de energia.

Soluções Propostas

1. Solicitar ao Serviço de Recursos Humanos da UFV-CAF que sejam realizados exames anuais para verificar a saúde laboral dos funcionários do laboratório.

2. Implementar placas de sensibilização em locais estratégicos para informar sobre o desligamento correto de luzes e equipamentos.

3. Implementar um sistema de coleta seletiva para facilitar a reciclagem e o descarte correto dos resíduos.

4. Nomear claramente os recipientes de resíduos para uma melhor separação e gerenciamento durante a coleta.

5. Sinalizar nos interruptores para indicar claramente quando as luzes estão acesas ou apagadas, contribuindo para economia de energia.

6. Entrar em contato com o setor de manutenção e obras para instalar iluminação de emergência adequada em casos de queda de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Não existe comunicação entre professor e técnicos na preparação de reagentes para a quantidade de alunos que os utilizarão nas aulas práticas:** falta de comunicação eficaz resulta em preparação excessiva de reagentes.

2. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** ausência de treinamentos regulares para promover práticas seguras e sustentáveis.

3. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** equipamentos de segurança não são regularmente mantidos para garantir sua funcionalidade.

Soluções Propostas

1. Melhorar a comunicação entre professores e técnicos antes das aulas práticas para reduzir o desperdício de reagentes preparados em excesso.
2. Solicitar ao serviço de segurança do trabalho da UFV-CAF a oferta de cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho.
3. Garantir a manutenção regular dos equipamentos de proteção coletiva para assegurar seu funcionamento adequado.

A Figura 26 mostra o Laboratório Eletrotécnica PVA Lab1 da UFV-CAF.

Figura 26 - Laboratório Eletrotécnica PVA Lab1



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.21. Laboratório Eletrotécnica PVA Lab2

Pontuação: 38 pontos

Percentual: 55%

Selo: Bronze

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** não são conduzidos exames regulares para monitorar a saúde dos laboratoristas.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** ausência de sinalização adequada nos interruptores para indicar quando as luzes e equipamentos estão ligados ou desligados.
3. **As compras de produtos químicos não são centralizadas:** falta de centralização nas compras de produtos químicos, resultando em desperdício e falta de controle.

4. **Não são realizadas as avaliações de risco para o trabalho com produtos químicos de alto risco para determinar se alternativas mais seguras e ecologicamente corretas são viáveis:** ausência de avaliações de risco para identificar alternativas mais seguras e sustentáveis.

5. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** ausência de sinalização nos interruptores sobre o estado das luzes.

6. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** falta de iluminação de emergência para garantir a segurança em situações de falta de energia.

Soluções Propostas

1. Implementar exames periódicos para monitorar a saúde dos laboratoristas.
2. Colocar sinalização adequada para lembrar de desligar luzes e equipamentos quando não estiverem em uso.
3. Centralizar as compras para melhorar o controle, reduzir custos e evitar desperdícios.
4. Realizar avaliações de risco para identificar e implementar alternativas mais seguras e sustentáveis no uso de produtos químicos.
5. Implementar sinalização nos interruptores para ajudar na economia de energia, especialmente durante quedas de energia no campus.
6. Solicitar a instalação de iluminação de emergência para garantir a segurança em caso de queda de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** falta de treinamentos regulares para promover práticas seguras e sustentáveis.

2. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** equipamentos de segurança não são regularmente mantidos para garantir sua funcionalidade.

Soluções Propostas

1. Implementar cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho e garantir a manutenção regular dos equipamentos de proteção coletiva.

Na Figura 27 é possível visualizar o Laboratório Eletrotécnica PVA Lab2 da UFV-CAF.

Figura 27- Laboratório Eletrotécnica PVA Lab2



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.22. Laboratório Eletrotécnica PVA Lab3

Pontuação: 23 pontos

Percentual: 43%

Selo: Sem certificação

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** não são conduzidos exames regulares para monitorar a saúde dos laboratoristas.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** ausência de sinalização adequada nos interruptores para indicar quando as luzes e equipamentos estão ligados ou desligados.
3. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** falta de um sistema para separar e reciclar resíduos.
4. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** ausência de sinalização nos interruptores sobre o estado das luzes.
5. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** falta de iluminação de emergência para garantir a segurança em situações de falta de energia.

Soluções Propostas

1. Implementar exames periódicos para monitorar a saúde dos laboratoristas.

2. Colocar sinalização adequada para lembrar de desligar luzes e equipamentos quando não estiverem em uso.
3. Introduzir um sistema de coleta seletiva para separar e reciclar resíduos;
4. Implementar sinalização nos interruptores para ajudar na economia de energia, especialmente durante quedas de energia no *campus*.
5. Solicitar a instalação de iluminação de emergência para garantir a segurança em caso de queda de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** Falta de treinamentos regulares para promover práticas seguras e sustentáveis.
2. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** Equipamentos de segurança não são regularmente mantidos para garantir sua funcionalidade.

Soluções Propostas

1. Implementar cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho e garantir a manutenção regular dos equipamentos de proteção coletiva.

A Figura 28 mostra o Laboratório Eletrotécnica PVA Lab3 da UFV-CAF.

Figura 28 - Laboratório Eletrotécnica PVA Lab3



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.23. Laboratório Eletrotécnica PVA Lab4

Pontuação: 26 pontos

Percentual: 46%

Selo: Sem certificação

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** não são conduzidos exames regulares para monitorar a saúde dos laboratoristas.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** ausência de sinalização adequada nos interruptores para indicar quando as luzes e equipamentos estão ligados ou desligados.
3. **Ausência de sistema de coleta seletiva:** falta de um sistema para separar e reciclar resíduos.
4. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** ausência de sinalização nos interruptores sobre o estado das luzes.
5. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** falta de iluminação de emergência para garantir a segurança em situações de falta de energia.

Soluções Propostas

1. Implementar exames periódicos para monitorar a saúde dos laboratoristas.
2. Colocar sinalização adequada para lembrar de desligar luzes e equipamentos quando não estiverem em uso.
3. Introduzir um sistema de coleta seletiva para separar e reciclar resíduos.
4. Implementar sinalização nos interruptores para ajudar na economia de energia, especialmente durante quedas de energia no campus.
5. Solicitar a instalação de iluminação de emergência para garantir a segurança em caso de queda de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** falta de treinamentos regulares para promover práticas seguras e sustentáveis.

2. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** Equipamentos de segurança não são regularmente mantidos para garantir sua funcionalidade.

Soluções Propostas

1. Implementar cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho e garantir a manutenção regular dos equipamentos de proteção coletiva.

Na Figura 29 é possível visualizar o Laboratório Eletrotécnica PVA Lab4 da UFV-CAF.

Figura 29 - Laboratório Eletrotécnica PVA Lab4



Fonte: Foto feita pela autora

5.3.1.24. Laboratório de Pós-Colheita

Pontuação: 76 pontos

Percentual: 74%

Selo: Ouro

Problemas Identificados com a Resposta "Não é Realizado"

1. **Exames periódicos não são realizados nos laboratoristas:** não são conduzidos exames regulares para monitorar a saúde dos laboratoristas.
2. **Falta de placas de sensibilização para desligamento de luzes e equipamentos:** ausência de sinalização adequada nos interruptores para indicar quando as luzes e equipamentos estão ligados ou desligados.

3. **Não existe iluminação de emergência em caso de queda de energia:** falta de iluminação de emergência para garantir a segurança em situações de falta de energia.

Soluções Propostas

1. Implementar exames periódicos para monitorar a saúde dos laboratoristas.
2. Colocar sinalização adequada para lembrar de desligar luzes e equipamentos quando não estiverem em uso.
3. Solicitar a instalação de iluminação de emergência para garantir a segurança em caso de queda de energia.

Problemas Identificados com a Resposta "É Pouco Realizado"

1. **Não existe sinalização nos apagadores da posição em que a luz fica acesa e apagada:** ausência de sinalização nos interruptores sobre o estado das luzes.
2. **Não são feitos cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho:** Falta de treinamentos regulares para promover práticas seguras e sustentáveis.
3. **Os equipamentos de proteção coletiva não estão em bom funcionamento:** equipamentos de segurança não são regularmente mantidos para garantir sua funcionalidade.

Soluções Propostas

1. Implementar sinalização nos interruptores para ajudar na economia de energia, especialmente durante quedas de energia no *campus*.
2. Implementar cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho e garantir a manutenção regular dos equipamentos de proteção coletiva.

Na Figura 30 é possível visualizar o Laboratório de Pós-Colheita da UFV-CAF.

Figura 30 - Laboratório de Pós-Colheita



Fonte: Foto feita pela autora

A análise de sustentabilidade dos laboratórios da UFV-CAF revelou um cenário variado de práticas e desafios, destacando aspectos que necessitam de melhorias significativas. Embora muitos laboratórios não tenham alcançado a certificação, os resultados fornecem uma base sólida para o desenvolvimento de ações corretivas e aprimoramento contínuo. De forma geral, podemos apresentar um perfil dos laboratórios, que serão distribuídos como pontos positivos e negativos. Pontos positivos: i) A análise detalhada de cada laboratório permitiu a identificação precisa de problemas específicos, oferecendo um ponto de partida claro para intervenções; ii) A implantação do projeto e sua continuidade levará a um compromisso com a melhoria contínua; iii) A identificação dos problemas e a proposta de soluções demonstram o compromisso da instituição com a sustentabilidade e a vontade de implementar mudanças positivas. Pontos negativos: i) A ausência de cursos de capacitação dos servidores da instituição em primeiros socorros e segurança no trabalho, ressalta-se que são pontos críticos que precisam ser abordados para melhorar a preparação e a conscientização dos funcionários; ii) Falta de manutenção preventiva dos equipamentos e sistemas é um problema crônico nos laboratórios, bem como a ausência de sinalização adequada e sistemas de coleta seletiva, indicam uma gestão insuficiente dos recursos e da infraestrutura disponível; iii) A ausência de avaliações de risco para produtos químicos e a falta de planos abrangentes de gestão de água residuária e reaproveitamento de resíduos mostram a necessidade de um planejamento mais robusto e de práticas sustentáveis integradas.

A solução e/ou mitigação destes pontos negativos resultará na adoção e, ou melhoria das práticas de sustentabilidade e criação de um ambiente e trabalho mais seguro e eficiente para os funcionários dos laboratórios. A análise destaca a importância de uma abordagem

proativa e integrada para a sustentabilidade, oferecendo um caminho claro para a certificação futura e a excelência em gestão ambiental. Com um compromisso contínuo e ações bem planejadas, os laboratórios da UFV-CAF podem transformar suas práticas e alcançar um desempenho sustentável exemplar.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Universidade Federal de Viçosa (UFV) possui uma área construída significativa de laboratórios, totalizando 63 instalações, o que é bastante relevante em relação à área total construída;

A sustentabilidade pode ser dividida em três pilares: social, ambiental e econômico. Esta pesquisa analisou a aderência de algumas práticas de sustentabilidade nos laboratórios da UFV-CAF, envolvendo estes pilares;

A análise revelou vários problemas comuns entre os laboratórios, incluindo a falta de placas de sensibilização, o gerenciamento inadequado de autoclaves e estufas, a ausência de sistemas de coleta seletiva, a não realização de exames periódicos nos laboratoristas, a falta de cursos de capacitação, a inexistência de mapas de risco, um número insuficiente de saídas de emergência com iluminação adequada, e a ausência de proteção coletiva;

As soluções propostas incluem a implementação de placas de sensibilização, o desenvolvimento de sistemas de gerenciamento, a introdução da coleta seletiva, a oferta de cursos de capacitação, a implantação de mapas de risco, a realização de exames periódicos nos laboratoristas, entre outras medidas. Ao abordar essas questões, os laboratórios podem melhorar suas práticas de sustentabilidade e, potencialmente, alcançar certificações mais elevadas;

Os resultados dos laboratórios analisados mostram uma necessidade comum de melhorias em infraestrutura, segurança, capacitação de pessoal e integração das atividades; A implementação das soluções propostas deve contribuir significativamente para o aumento da eficiência, economia, o bem-estar dos laboratoristas e conseqüentemente qualidade e certificação dos laboratórios.

As instituições de ensino superior, como fontes e disseminadoras de conhecimento, têm a responsabilidade crescente de desempenhar um papel proeminente no contexto regional; Elas devem atuar como agentes de inovação e colaborar com a sociedade, desempenhando um papel crucial na criação de políticas sustentáveis e na preservação do meio ambiente; Portanto, é fundamental que as universidades adotem práticas sustentáveis de forma holística, promovendo um ambiente acadêmico que não apenas busque a excelência, mas também contribui significativamente para a sustentabilidade e o bem-estar social.

REFERÊNCIAS

A3P. Agenda Ambiental na Administração Pública. **Como implantar a A3P. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.** 2009. Disponível em: <<https://www.google.com/url?client=internal-elementcse&cx=014966672901662145021:f15apafnw0i&q=https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp%3FfileId%3D8A81881F7595543501762A302CCB2961&sa=U&ved=2ahUKEwiA9ZOQksj6AhVSrpUCHaPGAFYQFnoECAQQAQ&usq=AOvVaw1x0q1TvTilis1SFRqQcc7o>>. Acesso em: 01 out. 2022.

ALBRIGHT, Sally N. *Developing a Green Lab Certification for a Research-Intensive University*. 2019. 55 p. Tese. (Baccalaureate of Science Earth Science and Environmental Sciences) - Honors College Oregon, State University, Oregon, 2019. Disponível em: <<https://www.environment.admin.cam.ac.uk/about-us>>. Acesso em: 20 mai. 2023.

ARVIDSSON, K. Environmental Management at Swedish Universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education, Hamburg**, v.5, n. 1, 2004, p. 91-99, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/14676370410512616>>. Acesso em 12 dez. 2023.

ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SUSTAINABILITY IN HIGHER EDUCATION (AASHE). (2019). Oregon State University – **The Sustainability Tracking, Assessment, & Rating System. STARS – A Program of AASHE Reports**. Web. Disponível em: <<https://reports.aashe.org/institutions/oregon-state-university-or/report/2018-01-31/>>. Acesso em: 25 jan. 2024.

BEDIN, ÉRIKA; DE FARIA, L. Evolução da sustentabilidade nas Instituições de Ensino Superior (IES). **Revista Gestão & Sustentabilidade**, v. 3, n. 1, p. 26-46, 23 ago.

BORCHARDT, J. K.. **Achieving Laboratory Energy Efficiency. Lab Manager Magazine**, 4(3), 16- 19. Disponível em: <<https://www.labmanager.com/achieving-laboratory-energy-efficiency-20515>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Diário oficial da União, Brasília. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 15 out. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 fev. 1998. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em: 20 nov. 2023

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 9 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos.** Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras**

providências. In: Diário Oficial da União. Brasília, DF, 02 ago. 2010a. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BRASIL. **Decreto no 7746, de 05 de junho de 2012. Presidência da República. Casa Civil. Diário Oficial da União.** Brasília, DF. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm>. Acesso em: 12 mai. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programas do MMA.** 2018a. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br>. Acesso em: 31 out. 2023.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Instrução Normativa no 10. Diário Oficial da União, seção 1. 2012.** Disponível em: <<https://www.gov.br/compras/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/instrucoes-normativas/instrucao-normativa-no-10-de-12-de-novembro-de-2012>>. Acesso em: 12 mai. 2023.

CARPENTER, D; MEEHAN, B. Mainstreaming environmental management: Case studies from Australasian universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v.3, n.1, p. 19-37, 2002. Disponível em:<https://doi.org/10.1108/14676370210414155>>. Acesso em 12 dez. 2023.

COLNAGO, Elizabeth. A sustentabilidade como paradigma na construção do estado contemporâneo e da sociedade civil na contemporaneidade. **Revista eletrônica [do] Tribunal Regional do Trabalho da 9ª Região:** vol. 3, n. 28 mar. 2014. Disponível em:<<https://juslaboris.tst.jus.br/discover?scope=%2F&query=A+SUSTENTABILIDADE+COMO+PARADIGMA+NA+CONSTRU%3%87%C3%83O+DO+ESTADO+CONTEMPOR%3%82NEO+E+DA+SOCIEDADE+CIVIL+NA+CONTEMPORANEIDADE&submit=>>>. Acesso em: 12 dez. 2023.

DA SILVA MOTA, Janine. **Utilização do Google Forms na pesquisa acadêmica. Humanidades & Inovação**, v. 6, n. 12, p. 371-373, 2019.

DALMORO, Marlon; VIEIRA, Kelmara Mendes. **Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?.** Revista Gestão Organizacional, v. 6, n. 3, 2013.

DIAS, Lidiane Nazaré da Silva. **Análise da utilização dos indicadores do Global Reporting Initiative nos Relatórios Sociais em empresas brasileiras.** 2006. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – FACC/UFRJ, 2006.

EMBRAPA. **Relatório Corporativo Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS 2017 - 1º semestre/2023).** Disponível em:<<https://www.embrapa.br/documents/10180/57936624/Relat%C3%B3rio+Corporativo+do+PLS+2017-2021+de+31-08-2021/25b8b766-c753-f21c-1edb-6d5d0341cfa0>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

ENGELMAN, Raquel; GUISSO, Rubia Marcondes; FRACASSO, Edi Madalena. Ações de Gestão Ambiental nas Instituições de Ensino Superior: O Que Têm Sido Feito Por Elas?. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo (SP), v. 3, n. 1, p. 22–33, 2009. DOI: 10.24857/rgsa.v3i1.115. Disponível em: <https://rgsa.openaccesspublications.org/rgsa/article/view/115>. Acesso em: 12 fev. 2024.

FAN, W.; YAN, Z. **Factors Affecting Response Rates of the Web Survey: A Systematic Review.** *Computers in Human Behavior*, 2010. 26, 132-139. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2009.10.015>. Acesso em 10 out 2023.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. **Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados.** *Cad. EBAPE.BR*, v. 14, nº 3, Artigo 7, Rio de Janeiro, Jul./Set. 2017.

GALVÃO TF, PANSANI TS, HARRAD D. Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Epidemiol Serv Saúde*. 2015;24:335-42.

GASPARINI, L. V. L. **Análise das interrelações de indicadores econômicos, ambientais e sociais para o desenvolvimento sustentável.** 2003. 221 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1999.

GONZAGA, Heloisa Farias; FONTGALLAND, Isabel Lausanne. Doenças neurológicas causadas pela contaminação de metais nas águas do Brasil. *Journal Archives of Health*, v. 4, n. 3, p. 909-928, 2023.

HARVARD, University. **Department of Chemistry and Chemical Biology.** Disponível em:<<https://chemistry.harvard.edu/green-labs>>. Acesso em: 29 abr. 2024.

HERREMANS, I; ALLWRIGHT, D. E; Environmental management systems at North American universities: What drives good performance? *International Journal of Sustainability in Higher Education*. Hamburg, v. 1, n. 2, p. 168-181, 2000. Disponível em:<https://doi.org/10.1108/1467630010371902>. Acesso em 23 out. 2023.

HIGUCHI, M. I. G.; ZATTONI, M.; BUENO, F. P. Educação Ambiental em contextos não escolares: definindo, problematizando e exemplificando. *Pesquisa em educação ambiental*, 2012. Disponível em:<<https://repositorio.unesp.br/items/32a89fe8-0f6f-4e2c-88b8-73b7b475e901>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

INSTITUTO SEMESP. **Mapa do Ensino Superior – Dados Estados e Regiões.** Disponível em: <<https://www.semesp.org.br/mapa/educacao-11/regioes/sudeste/minas-gerais/>>. Acesso em 15 mar. 2024.

JACOBI, P. (2003). Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos De Pesquisa*, (118), 189–206. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008>>. Acesso em: 19 nov. 2023.

LENARDÃO, E. J., FREITAG, R. A., DABDOUB, M. J., BATISTA, A. C. F., & SILVEIRA, C. da C.. (2003). "*Green chemistry*": os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. *Química Nova*, 26(1), 123–129. Disponível em<<https://doi.org/10.1590/S0100-40422003000100020>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

MADHUSOODANAN, J. **What can you do to make your lab greener?**. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/341287916_What_can_you_do_to_make_your_lab_greener>. Acesso em 12 fev, 2024.

MOLDAN, B. et al. **How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets.** *Ecological Indicators*, v. 17, p. 4-13, 2012.

MY GREEN LAB, Disponível em:<<https://www.mygreenlab.org/blog-beaker/10-design-considerations-for-setting-up-a-smart-sustainable-lab>>. Acesso em: 19 de jun. 2023.

NADLER, J., WESTON, R. E VOYLES, E. (2015). Preso no meio: o uso e a interpretação dos pontos médios nos itens dos questionários. **O Jornal de Psicologia Geral**, 142(2), 71-89.

NOEKE, J. Environmental management systems for universities: A case study. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v.1, n.3, p. 237-251, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/14676371011058532>. Acesso em 10 dez 2023.

NULTY, Duncan D. The adequacy of response rates to online and paper surveys: what can be done?. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 33, n. 3, p. 301-314, 2008.

OLIVEIRA, D. V. M. DE., TAKANAKA, I. D., REINERT, E. B. Sistema de gestão ambiental em instituições de ensino superior: estudo de caso do centro universitário-católica de santa catarina. In: XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 16 out. 2018, Maceió, AL. **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Alagoas: ENEGEP**, 2018.

OLIVEIRA, N. G. F. *et al.* **Indicadores para avaliar práticas de sustentabilidade nas instituições federais de ensino superior brasileiras.** 2018. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina.

ONU BRASIL. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Nações Unidas Brasil.** Disponível em:< <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 20 de jun. 2023.

PASINATO, J.; BRIÃO, V. B. **Construção de indicadores para relatório de sustentabilidade de uma instituição de ensino superior.** 2013. 209 p. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2013. Disponível em:<<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://tede.upf.br/jspui/bitstream/tede/343/1/2013JanainaPasinato.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2023.

PHILIPPI JR., A.; BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental.** 2. ed. atual e ampl. São Paulo: Manole, 2014.

RAE, C. L. *et al.* **Climate crisis and ecological emergency: Why they concern (neuro)scientists, and what we can do.** *Brain and Neuroscience Advances*, v. 6, p. 239821282210754, jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/23982128221075430>. Acesso em: 18 ago. 2023.

ROHRICH, S. S., TAKAHASHI, A. R. W.. (2019). Sustentabilidade ambiental em Instituições de Ensino Superior, um estudo bibliométrico sobre as publicações nacionais. **Gestão &**

Produção, 26(2), 2861. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/gp/a/TzcyKHqQnPBmVNkkP3fNkFD/?lang=pt>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SAMMALISTO, K; ARVIDSSON, K. Environmental management in Swedish higher education Directives, driving forces, hindrances, environmental aspects and environmental coordinators in Swedish universities. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v.6, n.1, p. 18-35, 2005. Disponível em:<<https://doi.org/10.1108/14676370510573113>>. Acesso em 16 dez. 2023.

SEBRAE. SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Certificações sustentáveis: como posso adquirir**. Disponível em:< [https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/pe/artigos/certificações sustentaveis-como posso adquirir,2f2bf4405d521810VgnVCM100000d701210aRCRD#:~:text=Para%20adquirir%20o%20selo%20Bonsucro,trabalhistas%20vigentes%20no%20seu%20pa%C3%ADs](https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/pe/artigos/certificações_sustentaveis-como_posso_adquirir,2f2bf4405d521810VgnVCM100000d701210aRCRD#:~:text=Para%20adquirir%20o%20selo%20Bonsucro,trabalhistas%20vigentes%20no%20seu%20pa%C3%ADs)>. Acesso em: 21 de jun. 2023.

SILVA, N. P. M.; BIZERRIL, M. X. A. As iniciativas de sustentabilidade nas instituições de ensino superior: uma revisão integrativa. **Educere - Revista da Educação**, UNIPAR, v. 21, n. 2, 2021. Disponível em:< <https://ojs.revistasunipar.com.br/index.php/educere/article/view/8447/4185>>. Acesso em: 19 nov. 2023.

SINGH, R. K. *et al.* **An overview of sustainability assessment methodologies. Ecological Indicators**, v. 15, n. 1, p. 281-99, 2012.

TOMAZONI, J. C.; GUIMARÃES, E. **Introdução ao QGIS: OSGeo4W-3.22. 7. Oficina de Textos**, 2022.

TORRESI, S.; PARDINI, V. L.; FERREIRA, V. F. **O que é sustentabilidade?**. Química Nova, v. 33, p. 1-1, 2010.

TODOROV, V.; MARINOVA, D. **Modeling sustainability. Mathematics and Computers in Simulation**, v. 1, n. 7, p. 1397-408, 2011.

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. **Gestão de Resíduos Químicos. O que são Resíduos Químicos?** Disponível em:<<https://gestaoderesiduos.ufsc.br/o-que-sao-residuos-quimicos/>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

UFV – Universidade Federal de Viçosa. **Apresentação 2019**. Disponível em:< <https://www.ufv.br/apresentacao/>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

UFV – Universidade Federal de Viçosa. **História**. Universidade Federal de Viçosa, **Serviço de Comunicação Social. Florestal**, 2020. Disponível em:<<https://sci.caf.ufv.br/informativo/ufv-florestal-cedaf/historia/#:~:text=Em%202006%2C%20pela%20Resolu%C3%A7%C3%A3o%20N%C2%BA,An%C3%A1lise%20e%20Desenvolvimento%20de%20Sistemas>>. Acesso em: 16 abr. 2024.

UFV – Universidade Federal de Viçosa. **Ações no campus Viçosa ajudam a fazer da UFV uma universidade mais sustentável**. Disponível em:< <https://www2.dti.ufv.br/noticias/scripts/exibeNoticiaMulti.php?codNot=39902>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

UFV – Universidade Federal de Viçosa. **Relatórios Institucionais**. Universidade Federal de Viçosa, Pró-Reitoria de Planejamento e Orçamento, 2023. Disponível em: <<https://ppo.ufv.br/informacoes-institucionais/>>. Acesso em: 17 abr 2024.

UFV – Universidade Federal de Viçosa. **Plano de gestão de logística sustentável (2020-2023)**. Disponível em: <<https://www.cpa.ufv.br/wp-content/uploads/2018/11/Relatorio-Etapa-Final-V-Ciclo-CPA-UFV.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2022.

UFV – Universidade Federal de Viçosa. **THE Impact Rankings: classificação mostra como UFV contribui com progresso em direção aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<https://www2.dti.ufv.br/noticias/scripts/exibeNoticiaMulti.php?codNot=41507&link=corpo>>. Acesso em 21 jun. 2024.

ULIANI, C. D. *et al.* Indicadores de sustentabilidade em medicina laboratorial. **J. Bras. Patol. Med. Lab.** 47 (3). 2011. Disponível em :< <https://doi.org/10.1590/S1676-24442011000300006>>. Acesso em 15 out. 2023.

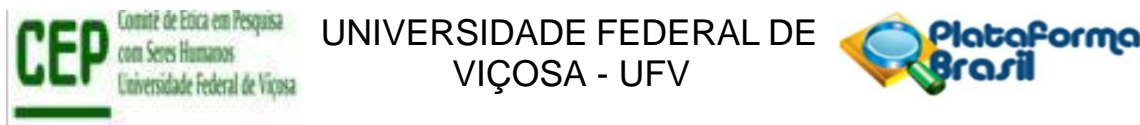
VASCONCELOS, F. C. W. **Produtos Técnicos como Instrumentos de Divulgação Científica**. Editora Appris, 2020.

VIEIRA, S. Como elaborar questionários. In: **Como elaborar questionários**. 2009. p. 159-159.

YALE University. **Yale Environmental Health & Safety : Green Laboratories Certification** Disponível em: <<https://ehs.yale.edu/green-lab-certification>>. Acesso em 10 jan. 2024.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ANEXOS
ANEXO 1: Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APRIMORANDO A GESTÃO DE PRÁTICAS LABORATORIAIS DAS UNIVERSIDADES QUANTO À SUSTENTABILIDADE POR MEIO DA CERTIFICAÇÃO INTERNA, estudo realizado na Universidade Federal de Viçosa- campus Florestal.

Pesquisador: POLIANA OLIVEIRA ARAUJO DE PAULA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 74725223.5.3001.5153

Instituição Proponente: Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas Florestal

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.699.957

Apresentação do Projeto:

O presente protocolo foi enquadrado como pertencente à Área Temática: Ciências Exatas e da Terra

As informações elencadas nos campos ‘Apresentação do Projeto’, ‘Objetivo da Pesquisa’ e ‘Avaliação dos Riscos e Benefícios’ foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_ 2181138) e/ou do Projeto Detalhado:

1. RESUMO: Os laboratórios de instituições de ensino superior são responsáveis por uma parte significativa do consumo geral de recursos naturais como energia e água e são grandes produtores de resíduos. Nesse sentido, esta é uma pesquisa aplicada, com caráter quali-quantitativa e descritiva-exploratória, denotando-se ser um estudo de caso que se utiliza de dados primários. Assim, ela aborda os principais fatores que devem ser considerados ao implantar uma certificação interna visando uma melhor gestão de práticas laboratoriais com foco na sustentabilidade. Com base neste cenário, o presente trabalho tem como objetivo propor e implantar uma rotina de certificação interna de laboratórios sustentáveis no campus Florestal da Universidade Federal de Viçosa. Foi proposta a seguinte metodologia: i)

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n. Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-977
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA - IFMG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APRIMORANDO A GESTÃO DE PRÁTICAS LABORATORIAIS DAS UNIVERSIDADES QUANTO À SUSTENTABILIDADE POR MEIO DA CERTIFICAÇÃO INTERNA, estudo realizado na Universidade Federal de Viçosa- campus Florestal.

Pesquisador: POLIANA OLIVEIRA ARAUJO DE PAULA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 74725223.5.0000.0293

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE MINAS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.642.118

Apresentação do Projeto:

A pesquisadora POLIANA OLIVEIRA ARAUJO DE PAULA responsável pelo projeto de CAAE 74725223.5.0000.0293, intitulado “Aprimorando a gestão de práticas laboratoriais das universidades quanto a sustentabilidade através da certificação interna, estudo de caso realizado na Universidade Federal de Viçosa- Campus Florestal”, o projeto tem como instituição proponente INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS, com coparticipação da instituição UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, CAMPUS FLORESTAL, de responsabilidade atribuída a Antônio César Pereira Calil.

As informações disponibilizadas nos campos “Apresentação do Projeto”, “Objetivo da Pesquisa”, “Método”, “Critérios de inclusão e exclusão”, “Análise dos dados” e “Avaliação dos Riscos e Benefícios” foram retiradas dos arquivos anexados ao protocolo de pesquisa.

Os objetivos do projeto são:

Geral: Implantar uma certificação interna de laboratórios universitários sustentáveis na UFV campus Florestal, com o objetivo de uma contínua gestão a favor da sustentabilidade neste setor.

Específicos:

Fazer um levantamento de índices de sustentabilidade adotados por programas de certificação de laboratórios verdes.

Elaborar os próprios índices dos laboratórios da UFV Campus Florestal.

Endereço: Av. Professor Mário Werneck, 2590 - 8º andar, sala 805

Bairro: BURITIS

CEP: 30.575-180

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)2513-5249

Fax: (31)2513-5103

E-mail: cepe@ifmg.edu.br

Anexo 2: Green Lab Survey Questions

Question Category Type Name	Question Type Name
(Greenlab) Ventilation	Are fume hood sashes lowered when not in active use?
(Greenlab) Ventilation	Are biosafety cabinets (BSCs) turned off when not in use?
(Greenlab) Ventilation	Are BSCs generally uncluttered to allow efficient airflow?
(Greenlab) Ventilation	Is area above BSCs clear to allow unobstructed airflow around the cabinet?
(Greenlab) Ventilation	Is laboratory equipment and material stored more than 5ft away from overhead diffusers to maximize efficient room ventilation?
(Greenlab) Ventilation	Are laboratory doors kept closed?
(Greenlab) Equipment	Does laboratory maintain up-to-date inventory of contents of freezers?
(Greenlab) Equipment	Are refrigerators and freezers regularly reviewed and cleared of unwanted materials?
(Greenlab) Equipment	Are freezers on service maintenance contracts to ensure they are in efficient operating condition?
(Greenlab) Equipment	Have all mercury thermometers been removed and replaced in the laboratory?
(Greenlab) Equipment	Have all other mercury containing devices been removed and replaced in the laboratory?
(Greenlab) Equipment	Have all wet processing of x-ray and other films been eliminated?
(Greenlab) Equipment	Are the lab printers set to double sided printing by default?
(Greenlab) Equipment	Is the lab recycling toner cartridges?
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Is there an up-to-date inventory of chemicals in the laboratory?
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Is chemical purchasing centralized within the lab or department?
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Has the laboratory reduced per use quantities of chemical consumption by using computer simulations and/or micro-scale techniques?
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Are risk assessments conducted for work with high hazard chemicals to determine whether safer and more environmentally friendly alternatives are feasible?
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Has lab substituted less harmful chemicals when feasible for detergents instead of acids for glassware washing?
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Has lab substituted less harmful chemicals when feasible for non-haz liquid scintillation fluids?
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Has lab substituted less harmful chemicals when feasible for replaced oil filled vacuum pump with dry air?
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Has lab substituted less harmful chemicals when feasible or substituted an organic solvent with a water-based one?
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Has lab substituted less harmful chemicals when feasible for: specify your own value? (Put value in "Proposed Resolution")
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Does laboratory purchase chemicals in smallest volume so to avoid excess waste?
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Does laboratory operate a recovery, recycling, or purification process for acetone?
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Does laboratory operate a recovery, recycling, or purification process for xylene?
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Does laboratory operate a recovery, recycling, or purification process for alcohol?
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Does laboratory operate a recovery, recycling, or purification process for: specify your own value? (Put value in Proposed Resolution)
(Greenlab) Laboratory Reagents and Chemicals	Are only refillable type gas cylinders used?
(Greenlab) Waste and Recycling	Are bio-medical waste containers only used for medical waste items?
(Greenlab) Waste and Recycling	Are bio-medical waste containers full before disposal?

(Greenlab) Waste and Recycling	Is solvent waste segregated?
(Greenlab) Waste and Recycling	Do chemical waste labels accurately describe contents to comply with regulations and reduce the generation of "unknown" waste?
(Greenlab) Waste and Recycling	Does the lab participate in the chemical exchange program through the Eli Surplus site?
(Greenlab) Waste and Recycling	Are radioactive waste containers only used for radioactive waste items?
(Greenlab) Waste and Recycling	Are mixed waste (chemical and radioactive) kept to a minimum and only the result of experimental processes?
(Greenlab) Waste and Recycling	Is the laboratory participating in the expanded laboratory material recycling program?
(Greenlab) Waste and Recycling	Is the lab recycling paper products (ex: utilizing deskside recycling program)?
(Greenlab) Waste and Recycling	Is the lab recycling corrugated cardboard?
(Greenlab) Waste and Recycling	Is the lab recycling old computers and other electronics defined as universal waste?
(Greenlab) Water	Has the use of water aspirators been eliminated in the laboratory?
(Greenlab) Water	Are lab water deionization systems on maintenance contract for periodic testing, filter replacement, and other repair?
(Greenlab) Water	Have all single-pass cooling water systems, which waste large amounts of water, been eliminated?
(Greenlab) Water	Are glassware washers and/or autoclaves run only when full?
(Greenlab) Water	Do lab members report any water leaks and drips to physical plant immediately?
(Greenlab) Electricity	Are lights turned off when laboratory is not in use?
(Greenlab) Electricity	Are lights in fume hood switched off when not needed?
(Greenlab) Electricity	Is task lighting on benches used instead of room lighting where feasible?
(Greenlab) Electricity	Is laboratory equipment (computers, heat and stir plates, water baths, ovens, power supplies, etc) turned off when not in active use?
(Greenlab) Other Green Initiatives and Goals	Is drinking water for laboratory personnel only from tap or local purified water stations?
(Greenlab) Other Green Initiatives and Goals	Are lab members using reusable mugs instead of disposable cups?
(Greenlab) Other Green Initiatives and Goals	Does the laboratory order multiple items from the same company at once to reduce shipping impacts and packaging material?
(Greenlab) Other Green Initiatives and Goals	Does the laboratory use products that conserve materials?
(Greenlab) Other Green Initiatives and Goals	Do lab break areas have bins to recycle cans and plastic bottles?
(Greenlab) Other Green Initiatives and Goals	When lab meetings supply food do you use recycled paper products or reusable dishes?
(Greenlab) Other Green Initiatives and Goals	Is laboratory supplied food from locally grown, sustainable outlets?
(Greenlab) Other Green Initiatives and Goals	Does your lab participate in a green team where you discuss sustainability issues and in turn educate your other lab members?
(Greenlab) Write in Initiatives	For evaluation by Green Lab Committe; (earn up to 6 points per initiative, put initiative in "Proposed Resolution")

Anexo 3: Carta de Intenção de Parceria

CARTA DE INTENÇÃO DE PARCERIA

Pelo presente Termo de Parceria, a Universidade Federal de Viçosa que se encontra no endereço: Rodovia LMG 818, km 6 na cidade de Florestal-MG, CEP35690-000, CNPJ nº25.944.455/0003-58, declara colaborar na execução do Projeto da discente Poliana Oliveira Araújo de Paula, concorrente a uma vaga no "Curso de Pós-graduação Mestrado Profissional em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental", do Campus Bambuí, em Bambuí (MG).

Nome do Projeto apresentado no Processo Seletivo do MPSTA 2022: ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS PARA LABORATÓRIOS

Cidade na qual será realizada a execução do Projeto: Florestal - MG

Atividade(s) na empresa/órgão

Suporte da empresa/órgão na execução do Pré-projeto (marque as opções):

infraestrutura disponível.

quadro de funcionários.

recursos financeiros.

outros suportes (descrever)

Contrapartida do discente para a empresa/órgão referente ao desenvolvimento do Projeto:

- 1- Possibilidade da criação de um selo para práticas sustentáveis nos laboratórios da Universidade
- 2- Possibilidade de futuros investimentos externos
- 3- Possibilidade de reduzir gastos com recursos como água e energia.
- 4- Capacitação e treinamento dos servidores técnicos administrativos que desenvolvem atividades laboratoriais

Em: 01/07/2022. Poliana Oliveira Araújo de Paula
mat 11592-4

Eu, Rogério Duarte Torres, diretor administrativo da Universidade Federal de Viçosa Campus Florestal CNPJ nº25.944.455/0003-58 declaro haver interesse desta instituição em contribuir com o desenvolvimento do Projeto da discente Poliana Oliveira Araújo de Paula. Sendo assim, fica firmado o compromisso da empresa nos seguintes pontos:

- 1- Permitir acesso aos laboratórios institucionais
- 2- Apoio técnico dos servidores no preenchimento de formulários a serem elaborados e aplicados.

Em: 01/07/2022

Assinatura e carimbo da empresa parceira

Rogério Duarte Torres
Diretor Administrativo Financeiro
Port. 0376 de 09/07/2021
Universidade Federal de Viçosa - Campus Florestal

APÊNDICES

Apêndice A: Questionário para Certificação Verde dos Laboratórios da UFV-CAF

A certificação interna com ênfase em gestão de práticas sustentáveis é um projeto de pesquisa e tem como objetivo a redução da produção de resíduos, do uso de energia, da quantidade de água utilizada e por uma melhor qualidade de vida no ambiente de trabalho; Além de poder trazer reconhecimento individual ao laboratório em um cenário nacional;

O laboratório que participar desta certificação será classificado com selo indicativo das categorias bronze, prata, ouro e verde; Essa avaliação será realizada de acordo com as práticas de sustentabilidade já aplicadas neste setor;

Este selo será validado a cada dois anos, sendo possível acessar níveis superiores, até o nível máximo (selo verde); E o melhor de tudo, sem custos;

O laboratório estará sujeito a auditorias;

*** Indica uma pergunta obrigatória**

1 - Qual o nome do laboratório a ser certificado? *

2 - Qual a finalidade do Laboratório? *

Marque todas que se aplicam;

- Ensino
- Pesquisa
- Extensão

3 - As luzes são apagadas quando o laboratório não está em uso? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

4 - Em caso de queda de energia, está sinalizado nos apagadores a posição em que a luz está acesa e apagada? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

5 - Os equipamentos de laboratório (computadores, placas de aquecimento e agitação, banhos-maria, fornos, fontes de alimentação etc;) são desligados quando não estão em uso ativo? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

6 - O laboratório possui placas de sensibilização dos usuários para desligamento das luzes e equipamentos quando termina o uso? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

7 - É realizado gerenciamento de autoclaves e estufas, esperando maior demanda para que se gaste menos energia? *

Marcar apenas uma oval

- É realizado totalmente;
-

- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

8 - A água residuária do laboratório recebe tratamento? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

9 - Os sistemas de deionização e/ou destilação de água de laboratório passam por manutenção preventiva para testes periódicos, substituição de filtros e reparos? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

10 - Os membros do laboratório relatam qualquer vazamento e gotejamento de água ao setor de manutenção assim que detectado? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

11 - A água de resfriamento de passagem única dos destiladores é reutilizada? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente;
-

- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

11 - Os sistemas de deionização de água de laboratório passam por manutenção preventiva para testes periódicos, substituição de filtros e outros reparos? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

12 - O laboratório mantém um inventário atualizado do conteúdo dos refrigeradores em funcionamento? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

13 - Os refrigeradores e freezers são revisados regularmente e limpos de materiais indesejados?

*

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

14 - Os termômetros de mercúrio foram removidos e substituídos no laboratório? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente

- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

15 - Todos os outros dispositivos contendo mercúrio foram removidos e ou substituídos no laboratório? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

16 - As impressoras de laboratório estão configuradas para impressão frente e verso por padrão?

*

Marcar apenas uma oval

- É realizado totalmente;
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

17 - Os equipamentos passam por serviços de manutenção, para garantir que estejam em condições operacionais eficientes? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

18 - Existe um inventário atualizado de produtos químicos no laboratório? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente

- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

19 - A compra de produtos químicos é centralizada em um laboratório ou departamento? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

20 - As avaliações de risco são realizadas para o trabalho com produtos químicos de alto risco para determinar se alternativas mais seguras e ecologicamente corretas são viáveis? * *Marcar apenas uma oval.*

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

21 - O laboratório substitui produtos químicos menos nocivos, quando possível, por detergentes, em vez de ácidos para a lavagem de vidraria? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

22 - O laboratório substituiu produtos químicos menos nocivos, quando possível, ou substituiu um solvente orgânico por um a base de água? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente

- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

23 - O laboratório compra produtos químicos em menor volume para evitar excesso de desperdício? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

24 - Os reagentes em uso no laboratório estão dispostos de maneira adequada? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

25 - As soluções preparadas no laboratório possuem rotulo de identificação? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

26 - Os rótulos de resíduos químicos descrevem com precisão o conteúdo para cumprir os regulamentos e reduzir a geração de resíduos "desconhecidos"?*

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente

- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

27 - Durante as aulas práticas, existem recipientes nomeados para a separação adequada dos resíduos? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

28 - Existe a comunicação entre professor e técnicos na preparação de reagentes para a quantidade de alunos a utilizá-los nas aulas práticas, de forma a reduzir a quantidade de resíduo gerada? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

29 - O laboratório tem a iniciativa de aproveitamento de resíduos oriundas de uma determinada aula prática para atividade de pesquisa e ensino? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

30 - O laboratório realiza coleta seletiva? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

31 - O laboratório possui sistema de coleta de resíduos eletrônicos? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

32 - A instituição possui sistema de coleta e destinação de resíduos químicos oriundos de atividades de ensino, pesquisa e extensão? * *Marcar apenas uma oval.*

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

33 - São realizados exames periódicos nos laboratoristas? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

34 - Os laboratoristas recebem cursos de capacitação em sustentabilidade, primeiros socorros e segurança no trabalho? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente

- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

35 - Os laboratoristas têm acessos a equipamentos de proteção individual EPIs? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

36 - Os equipamentos de proteção coletiva disponíveis nos laboratórios estão em funcionamento (chuveiro e lava olhas; extintores de incêndio)? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

37 - Em caso de queda de energia, existe sistema de iluminação de emergência? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado
- Não é realizado
- Não se aplica

38 - Saída(s) e rota(s) de emergência estão presentes, sinalizadas e desobstruídas? *

Marcar apenas uma oval.

- É realizado totalmente
- É realizado quase totalmente
- É pouco realizado

Não é realizado

Não se aplica

39 - Escreva as iniciativas relacionadas a sustentabilidade que são realizadas em seu laboratório:

Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

1 DADOS DA PESQUISA

Título da pesquisa: APRIMORANDO A GESTÃO DE PRÁTICAS LABORATORIAIS DAS UNIVERSIDADES QUANTO À SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO INTERNA: Estudo Realizado na Universidade Federal de Viçosa - *Campus* Florestal

Pesquisadora: Poliana Oliveira Araújo de Paula

Pesquisadoras participantes: Prof; Brenno Santos Leite

Endereço: Rua Jurema,1289, Providência, Pará de Minas -MG, CEP 35661-148.

Telefone de contato: (37) 99932-9378

E-mail: poliana;paula@ufv.br

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), de uma pesquisa científica que avaliará a gestão de práticas sustentáveis nos laboratórios da UFV *Campus* Florestal.

A pesquisa está sendo realizada para que sejam avaliadas sobre quais práticas sustentáveis são realizadas em cada laboratório; De acordo com as respostas obtidas no questionário a ser aplicado, o laboratório irá receber um selo de certificação indicando o grau de sustentabilidade em que cada laboratório se encontra.

Você não é obrigado(a) a participar e, se quiser sair a qualquer momento, basta um aviso simples à pesquisadora, e você poderá deixar de participar da pesquisa, sem nenhum tipo de obstáculo ou insistência; É um direito seu, e você poderá sair sempre que quiser, independentemente do momento e do motivo, ou mesmo se não houver motivo.

A pesquisa será realizada na Universidade Federal de Viçosa, no setor de laboratórios.

Podem ser utilizadas fotos dos locais, sem o aparecimento de pessoas; Você será convidado(a) a responder um questionário de 39 questões; E para esse questionário, terá total liberdade de não participar ou de interromper, a qualquer momento, a participação, se for de sua vontade.

A pesquisa é segura, e consiste no levantamento de dados, sendo eles quais práticas sustentáveis são realizadas nos laboratórios. Nenhuma informação dos participantes, em hipótese alguma, será divulgada, e ninguém precisará se identificar quando responder o questionário ou em nenhum momento.

Caso aconteça qualquer circunstância que desagrade ou que estejam fora dos aspectos combinados e presentes neste termo, sinta-se totalmente à vontade para avisar à pesquisadora.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____, aceito participar da pesquisa:
Aprimorando a gestão de práticas laboratoriais das universidades quanto à sustentabilidade através da certificação interna: estudo realizado na Universidade Federal de Viçosa - Campus Florestal, que tem o como objetivo avaliar quais práticas sustentáveis são realizadas nos laboratórios da UFV *campus* Florestal quanto à gestão.

Entendi os aspectos da pesquisa; Entendi que posso aceitar participar e que posso também recusar, assim como interromper minha participação a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo, risco ou reprimenda; A pesquisadora não deixou restar nenhuma dúvida.

Recebi uma cópia deste termo de consentimento, li e concordo em participar da pesquisa;

Meu nome é _____

Assinatura do(a) participante

CPF: _____

Apêndice C: Produto Tecnológico

1. Descrição do Produto Tecnológico

O produto tecnológico desenvolvido no âmbito desta dissertação é um sistema *web* institucional denominado *Balcão de Produtos Químicos*. O desenvolvimento deste sistema está diretamente relacionado à pesquisa realizada no Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental do Instituto Federal de Minas Gerais. A dissertação, intitulada "Avaliação Interna de Práticas Laboratoriais Quanto à Sustentabilidade: Estudo Realizado na Universidade Federal de Viçosa - Campus Florestal", serviu como base para a criação do sistema.

Segundo o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2020), um software é constituído por um conjunto de instruções ou comandos que são executados por um computador para a realização de uma tarefa específica. O *software* é composto por um código-fonte, desenvolvido em uma linguagem de programação apropriada.

Neste sentido, o sistema *web* refere-se a um *software* customizado que opera na internet, projetado para atender às necessidades dos usuários, que, neste contexto, são os colaboradores e gestores de uma organização (GONÇALVES *et al*, 2005). A principal finalidade de um sistema *web* é facilitar a acessibilidade, permitindo que os usuários acessem o *software* por meio de um *login* e senha pela internet.

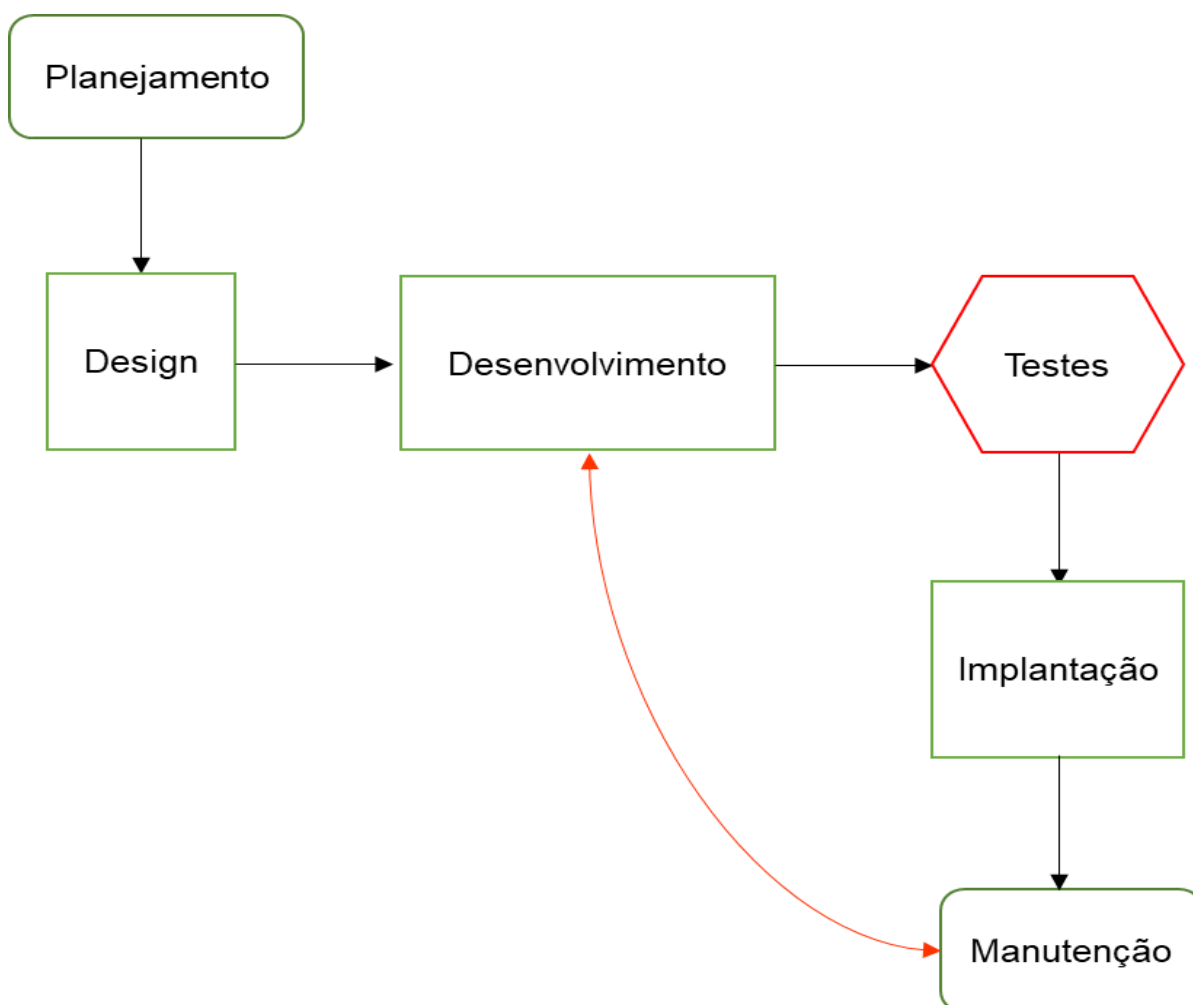
Durante o desenvolvimento da pesquisa, constatou-se, por meio de visitas aos laboratórios e diálogos com colaboradores da área, a necessidade de um sistema *web* que facilitasse a troca de produtos químicos próximos ao vencimento ou de reagentes remanescentes de projetos concluídos. Este sistema possibilitaria que cada laboratório disponibilizasse tais itens, tornando-os visíveis a outros laboratórios ou pesquisadores que tivessem interesse, permitindo a solicitação direta ao responsável pelo laboratório.

Com o objetivo de reduzir o descarte de produtos químicos e evitar compras desnecessárias, foi desenvolvido o Balcão de Produtos Químicos. Este sistema é integrado ao Sistema Integrado de Controle de Estoque (TRUNCUS) da Universidade Federal de Viçosa, *Campus Florestal*.

2. Características Técnicas do Sistema

A criação de um sistema *web* pode ser estruturada por meio de um fluxograma que ilustra as principais etapas do processo de desenvolvimento. A Figura 1 apresenta esse fluxograma, que organiza as fases, desde o planejamento inicial até a manutenção contínua do sistema.

Figura 1 - Fluxograma das etapas de construção de um Sistema Web



Fonte: Elaborado pela autora

A primeira etapa, **Planejamento**, consistiu na definição de requisitos e no estabelecimento dos objetivos do sistema. Nesta fase, foram identificadas as necessidades do projeto e os resultados esperados.

Na sequência, o **Design** foi dividido em três subprocessos principais: criação de *wireframes*, desenvolvimento de protótipos e *design* da interface do usuário (UI). Os *wireframes* fornecem um esboço básico da estrutura visual do sistema, os protótipos permitem

a validação inicial da funcionalidade, e o *design* da interface garante uma experiência do usuário intuitiva e acessível.

A fase de **Desenvolvimento** foi composta pela programação do *front-end*, programação do *back-end*, criação e integração com o banco de dados. Nesta fase, o código-fonte é escrito e os diferentes componentes do sistema são integrados para garantir o funcionamento pleno do sistema.

A fase de **Testes** envolveu a verificação de três aspectos principais: funcionalidade, usabilidade e desempenho. Aqui, o sistema foi avaliado para garantir que cumpre os requisitos de fácil uso e operação de forma eficiente sob diferentes condições.

Após a conclusão dos testes, o sistema passou pela fase de **Implantação**, que incluiu a configuração do servidor, o lançamento do sistema e o monitoramento inicial para detectar eventuais problemas após a disponibilização do sistema aos usuários.

Por fim, a fase de **Manutenção** que envolve a realização de atualizações sistemáticas, correções de *bugs* e fornecimento de suporte técnico aos usuários. Esta etapa necessita de contínua atualização sendo essencial para assegurar a longevidade e a eficiência do sistema *web* em produção.

Dessa forma, o desenvolvimento do *Balcão de Produtos Químicos* utilizou a arquitetura cliente/servidor. A funcionalidade de "balcão de produtos" foi implementada no sistema TRUNCUS, que já é utilizado pela instituição para o controle de estoque da Instituição. A programação foi realizada utilizando a linguagem PHP, com o banco de dados MySQL. O código fonte utilizado para o sistema *web* criado é o *Wordpress*, um *software* de código aberto que é distribuído sob a licença GPLv2, (WORDPRESS, 2024).

3. Instruções para a utilização do sistema

O acesso ao sistema *web* TRUNCUS ocorre através do site dos sistemas administrativos do *Campus Florestal* da UFV, disponível no endereço eletrônico: <https://www.ufv.br/sistemas-administrativos-campus-florestal/>. Ao acessar o site, o usuário deve selecionar a opção "Controle Integrado de Estoque – TRUNCUS". Como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Print da página de Sistemas administrativos *Campus Florestal*

ufv.br/sistemas-administrativos-campus-florestal/

Home / Sistemas administrativos Campus Florestal

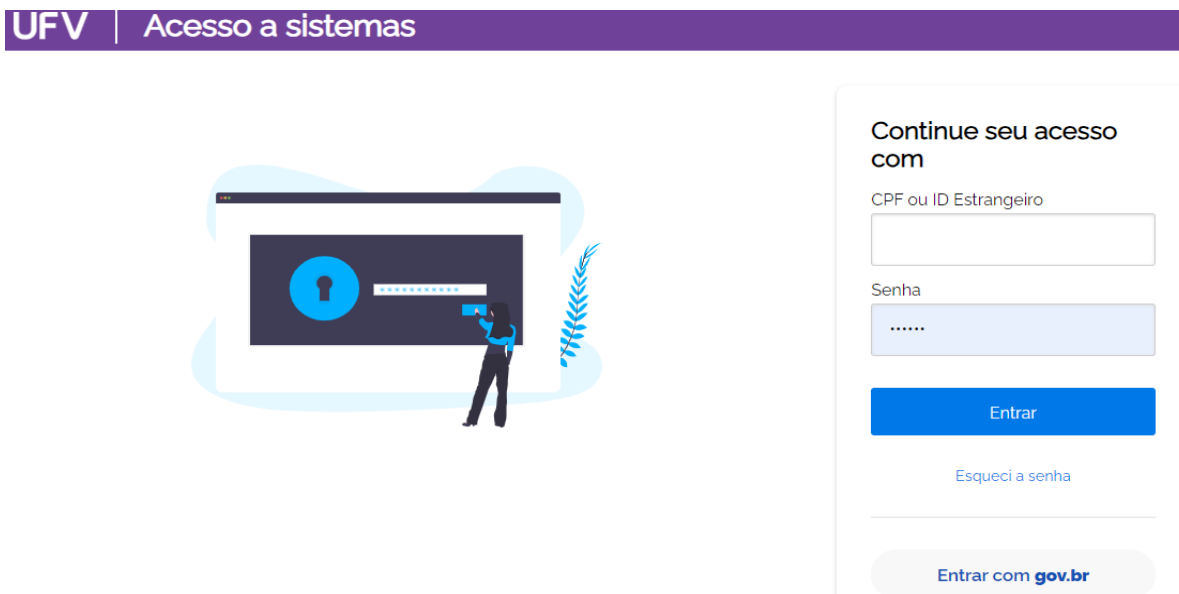
Sistemas administrativos Campus Florestal

- Pedidos de Afastamento para Docentes
- Controle de Inscrições da Semana do Produtor Rural
- Controle da Estrutura Organizacional
- Carógrafo
- Controle do Serviço de Editoração Gráfica
- Controle do Serviço de Estágio
- Controle de Inscrições da Semana Acadêmica do Curso de Matemática
- Controle de Inscrições da Semana Acadêmica do Curso de Química
- Controle de Inscrições da Semana Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas
- Controle de Inscrições da Semana Acadêmica do Curso de Física
- Controle de Inscrições da Semana Acadêmica do Curso de Educação Física
- Controle de Inscrições da Semana Acadêmica do Curso de Agronomia
- Controle de Inscrições da Semana Acadêmica do Curso de Gestão Ambiental
- Controle de Inscrições da Semana Acadêmica do Curso de Ciência da Computação (SECOM)
- Controle de Inscrições da Semana Acadêmica do Curso Técnico em Informática (SecomJr)
- Controle de Inscrições da Semana Acadêmica dos Cursos Técnicos em Eletrônica em Eletrotécnica (Seletro)
- Controle de Inscrições da Semana Acadêmica do Curso Técnico em Agropecuária (TecAgro)
- Controle do Refeitório
- Controle Integrado de Estoque – TRUNCUS

Fonte: Universidade Federal de Viçosa, 2024. Disponível em: <https://www.ufv.br/sistemas-administrativos-campus-florestal/>

A seguir, o usuário será redirecionado para uma página de *login*, onde deverá inserir seu CPF e senha institucional que está representado na Figura 3. Ressalta-se que o sistema está disponível apenas para funcionários efetivos da UFV-CAF que possuam *login* e senha institucionais.

Figura 3 – Print da página de Acesso a sistemas da UFV-CAF




Fonte: Universidade Federal de Viçosa, 2024. Disponível em: https://sso.acao.ufr.br/auth/login?service=https%3A%2F%2Fsso.acao.ufr.br%2Fauth%2Foauth2.0%2FcallbackAuthorize%3Fclient_id%3Dguardiao_cas_usuario%26redirect_uri%3Dhttps%253A%252F%252Fsso.guardiao.ufr.br%252Fauth%252Flogin%253Fclient_name%253Dpessoa%26response_type%3Dcode%26client_name%3DCasOAuthClient.

Após realizar o login, o usuário terá acesso à interface principal do sistema mostrado na Figura 4. Para adicionar um produto ao **Balcão de Produtos Químicos**, o usuário deverá seguir os seguintes passos:

1. Clicar na aba “Movimentação”.
2. Selecionar a opção “Balcão de Produtos Químicos”.

Figura 4 - Print da página inicial do TRUNCUS



Fonte: Universidade Federal de Viçosa, 2024. Disponível em: https://producao.caf.ufr.br/controle_estoque/scripts/index.php

3. Na nova página representada pela Figura 5, clicar em "Pesquisar Produto" e inserir o nome do produto que deseja cadastrar.

Figura 5 - Print da página do Balcão de Produtos Químicos

Sistema Integrado
de
Controle de Estoque - Truncus

CADASTROS MOVIMENTAÇÃO CONSULTAS SAIR

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

MOVIMENTAÇÃO - BALÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS

ADICIONAR PRODUTOS AO BALÇÃO

BEI-VINDO AO BALÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS!
 UMA INICIATIVA CRIADA COM O OBJETIVO DE REDUZIR O DESCARTE DE PRODUTOS QUÍMICOS E EVITAR COMPRAS DESNECESSÁRIAS.
 COMO FUNCIONA? SE VOCÊ POSSUI PRODUTOS QUÍMICOS COM DATAS DE VALIDADE PRÓXIMAS OU VENCIDAS, OU QUE NÃO ESTEJAM MAIS SENDO UTILIZADOS, AQUI, PODERÁ LANÇÁ-LOS, FICANDO DISPONÍVEIS E VISÍVEIS PARA TODOS OS LABORATÓRIOS DO UFV-CAF.
 ESTA FERRAMENTA VISA FACILITAR A REDISTRIBUIÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS DENTRO DA INSTITUIÇÃO, PROMOVENDO UM USO MAIS SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS DISPONÍVEIS.

INCLUIR PRODUTOS NO BALÇÃO RETIRAR PRODUTOS NO BALÇÃO CONSULTAR BALÇÃO

PESQUISAR PRODUTO:

Fonte: Universidade Federal de Viçosa, 2024. Disponível em: https://desenvolvimento.caf.ufv.br/control_e estoque/scripts/home.php?pg=cadastBalcProdutos

4. Após a busca, o sistema exibe a lista de produtos cadastrados da UFV-CAF. Ao selecionar o produto desejado, será exibida uma página de atualização representada pela Figura 6.

Figura 6 - Print da página Balcão de Produto Químicos Inclusão de itens

MOVIMENTAÇÃO - BALCÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS



ADICIONAR PRODUTOS AO BALCÃO

BEM-VINDO AO BALCÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS!
 UMA INICIATIVA CRIADA COM O OBJETIVO DE REDUZIR O DESCARTE DE PRODUTOS QUÍMICOS E EVITAR COMPRAS DESNECESSÁRIAS.
 COMO FUNCIONA? SE VOCÊ POSSUI PRODUTOS QUÍMICOS COM DATAS DE VALIDADE PRÓXIMAS OU VENCIDAS, OU QUE NÃO ESTEJAM MAIS SENDO UTILIZADOS, AQUI, PODERÁ LANÇÁ-LOS, FICANDO DISPONÍVEIS E VISÍVEIS PARA TODOS OS LABORATÓRIOS DO UFV-CAF.
 ESTA FERRAMENTA VISA FACILITAR A REDISTRIBUIÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS DENTRO DA INSTITUIÇÃO, PROMOVENDO UM USO MAIS SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS DISPONÍVEIS.

INCLUIR PRODUTOS NO BALCÃO **RETIRAR PRODUTOS NO BALCÃO** **CONSULTAR BALCÃO**

PESQUISAR PRODUTO:


DESCRIÇÃO
(C.F) MOLIBDATO DE AMÔNIO-HEPTAMOLIBDATO, FÓRMULA QUÍMICA (NH ₄) ₆ MO ₇ O ₂₄ .4H ₂ O, ASPECTO FÍSICO PÓ CRISTALINO BRANCO A LEV. AMARELADO, PESO MOLECULAR 1235,86 G/MOL, PUREZA TEOR DE MOO3 81,0 A 83,0% PUREZA MÍNIMA 99%, REAG. P. A. ACS ISO, CAS 12054-85-2
MOLIBDATO DE AMÔNIO - HEPTAMOLIBDATO, FÓRMULA QUÍMICA (NH ₄) ₆ MO ₇ O ₂₄ .4H ₂ O, ASPECTO FÍSICO PÓ CRISTALINO BRANCO A LEV. AMARELADO, PESO MOLECULAR 1235,86 G/MOL, PUREZA TEOR DE MOO3 81,0 A 83,0% PUREZA MÍNIMA 99%, REAGNETE P. A. ACS ISO, CAS 12054-85-2

Fonte: Universidade Federal de Viçosa, 2024. Disponível em:
https://desenvolvimento.caf.ufv.br/control_e_estoque/scripts/home.php?pg=cadastraBalcaoProdutos

5. O usuário poderá então inserir a quantidade disponível, data de validade (dia, mês e ano), localização do produto e o contato do responsável. Conforme representado na Figura 7.

Figura 7 – Print da página de preenchimento de requisitos para inclusão do produto ao Balcão

MOVIMENTAÇÃO - BALCÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS



ADICIONAR PRODUTOS AO BALCÃO

BEM-VINDO AO BALCÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS!
 UMA INICIATIVA CRIADA COM O OBJETIVO DE REDUZIR O DESCARTE DE PRODUTOS QUÍMICOS E EVITAR COMPRAS DESNECESSÁRIAS.
 COMO FUNCIONA? SE VOCÊ POSSUI PRODUTOS QUÍMICOS COM DATAS DE VALIDADE PRÓXIMAS OU VENCIDAS, OU QUE NÃO ESTEJAM MAIS SENDO UTILIZADOS, AQUI, PODERÁ LANÇÁ-LOS, FICANDO DISPONÍVEIS E VISÍVEIS PARA TODOS OS LABORATÓRIOS DO UFV-CAF.
 ESTA FERRAMENTA VISA FACILITAR A REDISTRIBUIÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS DENTRO DA INSTITUIÇÃO, PROMOVENDO UM USO MAIS SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS DISPONÍVEIS.

INCLUIR PRODUTOS NO BALCÃO **RETIRAR PRODUTOS NO BALCÃO** **CONSULTAR BALCÃO**

PRODUTO	UNIDADE	QUANTIDADE	VALIDADE	AÇÃO
(C.F) MOLIBDATO DE AMÔNIO-HEPTAMOLIBDATO, FÓRMULA QUÍMICA (NH ₄) ₆ MO ₇ O ₂₄ .4H ₂ O, ASPECTO FÍSICO PÓ CRISTALINO BRANCO A LEV. AMARELADO, PESO MOLECULAR 1235,86 G/MOL, PUREZA TEOR DE MOO3 81,0 A 83,0% PUREZA MÍNIMA 99%, REAG. P. A. ACS ISO, CAS 12054-85-2	KG	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="✖"/>

LOCAL
CONTATO

Digite uma observação

PESQUISAR PRODUTO:

Fonte: Universidade Federal de Viçosa, 2024. Disponível em:
https://desenvolvimento.caf.ufv.br/control_e_estoque/scripts/home.php?pg=cadastraBalcaoProdutos#fixo

6. Após preencher os dados, deve-se clicar em "INCLUIR PRODUTOS NO BALCÃO", o que tornará o produto disponível para doação na tabela de produtos visível a outros laboratórios. Essa tabela se encontra representada na Figura 8.

Figura 8 - Print da página Balcão de Produtos Químicos mostrando a tabela de produtos disponíveis

PRODUTOS DISPONÍVEIS NO BALCÃO				
PESQUISAR PRODUTO: <input type="text"/>				
PRODUTO	QTD	VALIDADE	LOCAL	CONTATO
(CAMPUS FLORESTAL) HIDRÓXIDO DE MAGNÉSIO, ASPECTO FÍSICO PÓ BRANCO, INODORO, PESO MOLECULAR 58,32 G/MOL, PUREZA MÍNIMA 99%, REAGENTE, FÓRMULA QUÍMICA $Mg(OH)_2$, CAS 1309-42-8	0.50 G	06/06/2011	LABORATORIO DE QUIMICA	SIDIAN MOREIRA DE SOUZA sidian.souza@ufv.br
FERROCIANETO DE POTÁSSIO, ASPECTO FÍSICO CRISTAL AMARELO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA $K_4FeCn_6 \cdot 3H_2O$ TRIHIDRATADO, PESO MOLECULAR 422,39 G/MOL, PUREZA MÍNIMA 99%, REAGENTE P.A., CAS 14459-95-1	0.50 G	09/09/2015	LABORATORIO DE QUIMICA	SIDIAN MOREIRA DE SOUZA sidian.souza@ufv.br
(C.F) ÁCIDO ETILENODIAMINOTETRACÉTICO SÓDIO DIHIDRATADO (EDTA) - SAL DISSÓDICO DIHIDRATADO, FÓRMULA QUÍMICA $C_{10}H_{14}N_2O_8Na_2 \cdot 2H_2O$, ASP. FÍSICO PÓ BRANCO CRISTALINO, PUR. MÍNIMA DE 99%, PESO MOLECULAR 372,24 MOL, REAGENTE ACS, CAS 6381-92-6	0.50 KG	11/11/2016	FLORICULTURA - LABORATÓRIO DE SOLOS - INV 22	DEBORA DURAES ALMEIDA debora.duraes@ufv.br
BIFALATO DE POTÁSSIO, FÓRMULA QUÍMICA $HOOC-C_6H_4COOK$, ASPECTO FÍSICO PÓ OU CRISTAL BRANCO OU INCOLOR, INODORO, PESO MOLECULAR 204,23 G/MOL, PUREZA MÍNIMA DE 99,5%, CAS 877-24-7 .	0.50 G	01/01/2017	FLORICULTURA - LABORATÓRIO DE SOLOS - INV 22	DEBORA DURAES ALMEIDA debora.duraes@ufv.br
MUREXIDA - PURPURATO DE AMÔNIO, FÓRMULA QUÍMICA $C_8H_8N_6O_6$, ASPECTO FÍSICO PÓ MARRON ESCURO À VERMELHO PARDO, INODORO, PUREZA MÍNIMA 97%, PESO MOLECULAR 284,19 G/MOL, REAGENTE P.A., 3051-09-0.	0.05 G	01/01/2017	FLORICULTURA - LABORATÓRIO DE SOLOS - INV 22	DEBORA DURAES ALMEIDA debora.duraes@ufv.br
ÁCIDO ASCÓRBICO - L-ASCÓRBICO, FÓRMULA QUÍMICA $C_6H_8O_6$, ASPECTO FÍSICO PÓ CRISTALINO BRANCO A AMARELADO, PESO MOLECULAR, 176,12 G/MOL, PUREZA MÍNIMA DE 99,5%, PADRÃO DE REFERÊNCIA ANALÍTICO, CAS 50-81-7	0.50 G	06/06/2017	FLORICULTURA - LABORATÓRIO DE SOLOS - INV 22	DEBORA DURAES ALMEIDA debora.duraes@ufv.br

Fonte: Universidade Federal de Viçosa, 2024. Disponível em: https://desenvolvimento.caf.ufv.br/control_e_estoque/scripts/home.php?pg=cadastraBalcaoProdutos

Quando alguém solicitar algum produto, isto é possível por meio do e-mail que fica abaixo do contato, o responsável pelo lançamento do item no Balcão deve acessar o site e retirar o item da tabela através da opção **RETIRAR PRODUTOS NO BALCÃO**. Clicar no produto e confirmar a retirada.

Após esse comando, o sistema remove a quantidade retirada do produto do Balcão. Caso seja retirada a quantidade total de produto disponível no Balcão, o item não é mostrado. Essa opção pode ser vista na Figura 9.

Figura 9 – Print da página de Retirada de Produtos do Balcão

PRODUTOS DISPONÍVEIS PARA RETIRADA NO BALCÃO INCLuíDOS POR VOCÊ

PESQUISAR PRODUTO:

PRODUTO	QTD	VALIDADE	LOCAL	CONTATO	RETIRAR
CORANTE, TIPO AZUL PRETO DE ERIOCROMO R, ASPECTO FÍSICO PÓ, CI 15705 - FRASCO DE 50 G	0.03 FR	12/12/2017	FLORICULTURA - LABORATÓRIO DE SOLOS - INV 22	DEBORA DURAES ALMEIDA debora.duraes@ufv.br	
MUREXIDA - PURPURATO DE AMÔNIO, FÓRMULA QUÍMICA C ₈ H ₈ N ₆ O ₆ , ASPECTO FÍSICO PÓ MARRON ESCURO À VERMELHO PARDOS, INODORO, PUREZA MÍNIMA 97%, PESO MOLECULAR 284,19 G/MOL, REAGENTE P.A., 3051-09-0.	0.05 G	01/01/2017	FLORICULTURA - LABORATÓRIO DE SOLOS - INV 22	DEBORA DURAES ALMEIDA debora.duraes@ufv.br	
(CAMPUS FLORESTAL) HIDRÓXIDO DE MAGNÉSIO, ASPECTO FÍSICO PÓ BRANCO, INODORO, PESO MOLECULAR 58,32 G/MOL, PUREZA MÍNIMA 99%, REAGENTE, FÓRMULA QUÍMICA Mg(OH) ₂ , CAS 1309-42-8	0.50 G	06/06/2011	LABORATORIO DE QUIMICA	SIDIAN MOREIRA DE SOUZA sidian.souza@ufv.br	
FERROCIANETO DE POTÁSSIO, ASPECTO FÍSICO CRISTAL AMARELO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA K ₄ FeC ₆ N ₆ .3H ₂ O TRIHIDRATADO, PESO MOLECULAR 422,39 G/MOL, PUREZA MÍNIMA 99%, REAGENTE P.A., CAS 14459-95-1	0.50 G	09/09/2015	LABORATORIO DE QUIMICA	SIDIAN MOREIRA DE SOUZA sidian.souza@ufv.br	
BIFITALATO DE POTÁSSIO, FÓRMULA QUÍMICA HOOC-C ₆ H ₄ COOK, ASPECTO FÍSICO PÓ OU CRISTAL BRANCO OU INCOLOR, INODORO, PESO MOLECULAR 204,23 G/MOL, PUREZA MÍNIMA DE 99,5%, CAS 877-24-7	0.50 G	01/01/2017	FLORICULTURA - LABORATÓRIO DE SOLOS - INV 22	DEBORA DURAES ALMEIDA debora.duraes@ufv.br	
ÁCIDO ASCÓRBICO - L-ASCÓRBICO, FÓRMULA QUÍMICA C ₆ H ₈ O ₆ ,	0.50 G	06/06/2017	FLORICULTURA - LABORATÓRIO DE SOLOS - INV 22	DEBORA DURAES ALMEIDA	

Fonte: Universidade Federal de Viçosa, 2024. Disponível em: https://desenvolvimento.caf.ufv.br/controle_estoque/scripts/home.php?pg=cadastraBalcaoProdutos.

Este Sistema Web foi desenvolvido em parceria ao Sistema de Tecnologia da Informação da Universidade Federal de Viçosa *Campus Florestal*.

Referências

INPI, 2020. **Instituto Nacional da Propriedade Industrial**. Disponível em <https://www.gov.br/inpi/pt-br>. Acesso em 22 jun. 2024

WORDPRESS. WordPress, versão 5.4.2. Software de código aberto. Disponível sob a licença GPLv2 em: <https://wordpress.org/>. Acesso em 25 jun. 2024.

UFV – **Universidade Federal de Viçosa**. Disponível em: <<https://www.ufv.br/sistemas-administrativos-campus-florestal/>>. Acesso em 14 ago. 2024.

GONÇALVES, Rodrigo Franco *et al*. Uma proposta de processo de produção de aplicações Web. **Production**, v. 15, p. 376-389, 2005.