



Maiara Terezinha da Silva Borck

**QUANTIFICAÇÃO DE MICRORGANISMOS NAS ETAPAS DE PRÉ-
TRATAMENTO DE PINTURA**

**Horizontina - RS
2024**

Maiara Terezinha da Silva Borck

**QUANTIFICAÇÃO DE MICRORGANISMOS NAS ETAPAS DE PRÉ-
TRATAMENTO DE PINTURA**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química na Faculdade Horizontina, sob a orientação da Prof. Claudia Verdum Viégas, Msc.

**Horizontina - RS
2024**

**FAHOR - FACULDADE HORIZONTINA
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho final de curso

**QUANTIFICAÇÃO DE MICRORGANISMOS NAS ETAPAS DE PRÉ-
TRATAMENTO DE PINTURA**

**Elaborada por:
Maiara Terezinha da Silva Borck**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Química

Aprovado em:
Pela Comissão Examinadora

Msc. Claudia Verdum Viégas
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador

Ms. Darciane Eliete Kerkhoff
FAHOR – Faculdade Horizontina

Ms. Daniel de Vargas Lewiski
FAHOR – Faculdade Horizontina

**Horizontina - RS
2024**

Dedico

Aqueles que por seu apoio incondicional e sempre acreditarem em mim a realizar o que mais sonhei em minha vida – a minha formação – meu Pai, minha Mãe e meu companheiro. Francisco, Claudia e Jean.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder a dádiva da Vida, guiando e iluminando o caminho para que eu possa realizar meus sonhos com força e coragem para enfrentar os desafios.

Aos meus familiares que mesmo longe sempre estiveram ao meu lado, oferecendo apoio, amor e compreensão, a minha irmã que mesmo sem saber, me deu forças para continuar. Ao meu companheiro que, em todas as ocasiões durante esse período de graduação esteve do meu lado com muita paciência, amor e carinho, sua motivação foi necessária para me encorajar a nunca desistir, mesmo com todas as dificuldades. Juntos realizamos um sonho que antes era só meu. A minha orientadora, Prof. Msc. Claudia Verdum Viégas pela orientação, paciência e incentivo. Ainda agradeço a todos os professores que de alguma forma contribuíram compartilhando conhecimentos ao longo de toda graduação. Por fim, a todos os amigos que durante esse período estiveram torcendo por mim e fazendo com que esses 5 anos fossem mais leves.

“Na vida nada deve ser temido, somente compreendido. Agora é hora de compreender mais para temer menos.”

Marie Curie

LISTA DE FIGURAS ARTIGO I

Figura 1 – <i>Etapas de pré-tratamento na empresa estudada</i>	13
--	----

LISTA DE FIGURAS ARTIGO II

Figura 1 – <i>Etapas de pré-tratamento na empresa estudada</i>	28
Figura 2 – <i>Amostras das coletas em frascos esterilizados</i>	29

LISTA DE TABELAS E QUADROS

ARTIGO I

Quadro 1: <i>Vantagens e desvantagens do processo</i>	17
---	----

ARTIGO II

Tabela 1: <i>Resultados das contagens de bactérias, bolores e leveduras nas amostras</i>	30
Tabela 2: <i>Coloração de Gram realizada nos tanques 7, 3 e 8</i>	33

SUMÁRIO

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
ARTIGO I	10
SISTEMA DE PINTURA: UM ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIA DO SETOR METALMECÂNICO	10
1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAL E MÉTODOS	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4 CONCLUSÃO	20
5 REFERÊNCIAS	22
ARTIGO II	24
1 INTRODUÇÃO	26
2 METODOLOGIA	27
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
4 CONCLUSÃO	34
5 REFERÊNCIAS	36
ANEXO A	38
ANEXO B	41

INTRODUÇÃO

A região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul conta com diversas indústrias no setor metalmeccânico que são fabricantes em sua grande maioria de implementos agrícolas. Para que o produto final esteja na mão do cliente, outros processos ocorrem por trás, onde entram empresas de médio porte que fornecem produtos de acordo com a necessidade do cliente, como peças brutas, usinadas e pintadas.

O processo de pré-tratamento de pintura é um sistema composto por etapas que antecedem a pintura e variam de acordo com necessidade da empresa, sua finalidade é preparar corretamente a superfície da peça para receber a tinta. É caracterizada de extrema importância pois está ligada na qualidade final do produto.

Suas vantagens dentro do processo de pintura é garantir uma melhor aderência da tinta, resistência à corrosão, melhor aspecto da tinta depositada, durabilidade do revestimento metálico entre outras.

A forma mais utilizada desse sistema é por imersão, onde a peça fica imersa no banho por um determinado tempo, esse tempo é de acordo com as especificações e necessidade do processo. O processo por aspersão no sistema estudado foi somente para a pintura, como acabamento final.

Esse sistema é composto por água é suscetível a contaminação por microrganismos em qualquer uma de suas etapas, essa contaminação está associada a alguns problemas de produção, como, deslocamento, irregularidade na camada de tinta. Essas contaminações são pouco exploradas nesse sistema mesmo que exista essa associação, análises microbiológicas é uma grande aliada dentro do processo.

Para isto, o trabalho foi dividido em dois artigos científicos. O primeiro artigo, intitulado: “Estudo de caso em um Sistema de Pintura” que foi redigido de acordo com as normas da Semana Internacional de Engenharias e Economia – SIEF (ANEXO A), baseado em um estudo de caso do processo de pré-tratamento e pintura em uma empresa de fundição e usinagem e pintura. O segundo artigo, intitulado: “Quantificação de microrganismos nas etapas de pré-tratamento de pintura” redigido nas normas da revista BJD – Brazilian Journal of Development (ANEXO B) baseou-se na realização de análises microbiológicas para quantificação de bactérias e fungos nas etapas de pré-tratamento.

ARTIGO I
SISTEMA DE PINTURA: UM ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIA DO SETOR METALMECÂNICO

BORCK, Maiara*Faculdade Horizontina. Horizontina, RS, Brasil.

VIEGAS, Claudia, Faculdade Horizontina. Horizontina, RS, Brasil.

*Autor para correspondência: mb004116@fahor.com.br

RESUMO

A crescente do setor metalmeccânico no Noroeste do Rio Grande do Sul é destaque por tratar-se de um dos pilares econômicos do estado, gerando empregos e impulsionando o desenvolvimento local. Esse setor possui indústrias de autopeças, máquinas e implementos agrícolas que atendem o comércio nacional e internacional. O polo metalmeccânico é composto por indústrias de pequeno, médio e grande porte, onde as pequeno porte tem sua produção focada em peças para atender a demanda de outras empresas, as de médio porte geralmente produtores de equipamentos agrícola possuindo um maior impacto no polo local e regional, as de grande porte incluindo subsidiárias de multinacionais fabricam máquinas automotrizes. Portanto, o estudo visa analisar o sistema de pintura de uma empresa metalmeccânica de médio porte que fornece produtos para uma multinacional com objetivo de identificar melhorias no processo. O que permite concluir que pequenas e médias empresas se beneficiam das interações com grandes empresas pois atendem as demandas de produção e qualidade das mesmas.

Palavras chave: Pintura, Indústrias, Metalmeccânica, Pré-tratamento.

PAINTING SYSTEM: A CASE STUDY IN A METALWORKING INDUSTRY**ABSTRACT**

The growing metal-mechanics sector in the northwest of Rio Grande do Sul stands out because it is one of the state's economic pillars, generating jobs and boosting local development. This sector has auto parts, machinery and agricultural implements industries that serve national and international trade. The metal-mechanics cluster is made up of small, medium and large-scale industries, where small-scale production is focused on parts to meet the demand of other companies, medium-sized industries generally produce agricultural equipment, which has a greater impact on the local and regional cluster, and large-scale industries, including subsidiaries of multinationals, manufacture automotive machinery. Therefore, the study aims to analyze the painting system of a medium-sized metalworking company that supplies products to a multinational company in order to identify improvements in the process. This leads to the conclusion that small and medium-sized companies benefit from interactions with large companies because they meet their production and quality demands.

Keywords: Painting, Industries, Metalworking, Pre-treatment.

1 INTRODUÇÃO

O noroeste do Rio Grande do Sul caracteriza-se por um setor metalmeccânico forte, onde concentram-se indústrias do polo metalmeccânico da Região Fronteira Noroeste. Este polo sustenta uma das principais atividades econômicas praticadas na região, envolvendo a geração de emprego e de renda, sendo um impulsionador do desenvolvimento regional (Mantovani et al, 2009).

O setor metalmeccânico da Região Fronteira Noroeste é responsável por aproximadamente 20% do produto industrial do Rio Grande do Sul e entre as empresas deste setor destacam-se as indústrias de autopeças e de máquinas e implementos agrícolas, que além de atenderem o mercado nacional, exporta uma parcela significativa de suas produções. (Ibidem, 2009).

O polo metalmeccânico da RFN é constituído por empresas que se diferenciam quanto ao porte, origem do capital, complexidade tecnológica e direcionamento das vendas. Existem as de grande porte que incluem as subsidiárias de multinacionais que produzem máquinas automotrizes; as de médio porte que geralmente produzem equipamentos agrícolas de tração mecânica e possuem, geralmente, maior importância para o setor agrícola local e regional fornecendo produtos diretamente para os pequenos agricultores, do que para as subsidiárias das multinacionais; e as de pequeno porte que produzem peças para as demais empresas do polo. (Schutz et al, 2016).

Quanto à complexidade tecnológica e processos de desenvolvimento, as pequenas e médias empresas se beneficiam pelas relações diretas e ou indiretas com as subsidiárias multinacionais, implementando melhorias e inovações em seus processos para atender demandas de produção e qualidade das grandes empresas. (Ibidem, 2016).

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi descrever e analisar o sistema de pintura de uma pequena empresa do Polo Metalmeccânico da Região Fronteira Noroeste do Rio Grande do Sul, que mantém relação de fornecimento de peças com uma subsidiária multinacional, a fim de identificar oportunidades de melhorias no processo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo se caracteriza como descritivo, transversal e observacional, com abordagem qualitativa e estrutura de um estudo de caso envolvendo a descrição do sistema de pintura de uma indústria de fundição, usinagem e pintura localizada no noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Os dados foram coletados através de entrevistas e observação do processo de pintura, desde a chegada do material até o produto embalado para envio, no período compreendido entre março e abril de 2024.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Descrição da empresa

Trata-se de uma empresa de porte médio, familiar com gestão profissional que atua no mercado desde 1997. Possui aproximadamente 120 funcionários nos setores de fundição, usinagem e a pouco mais de 6 anos iniciaram a atividade de pintura, produzindo uma gama diversificada de produtos, os quais são fornecidos para diversas empresas principalmente do setor metalmeccânico voltadas à fabricação de colheitadeiras e plantadeiras.

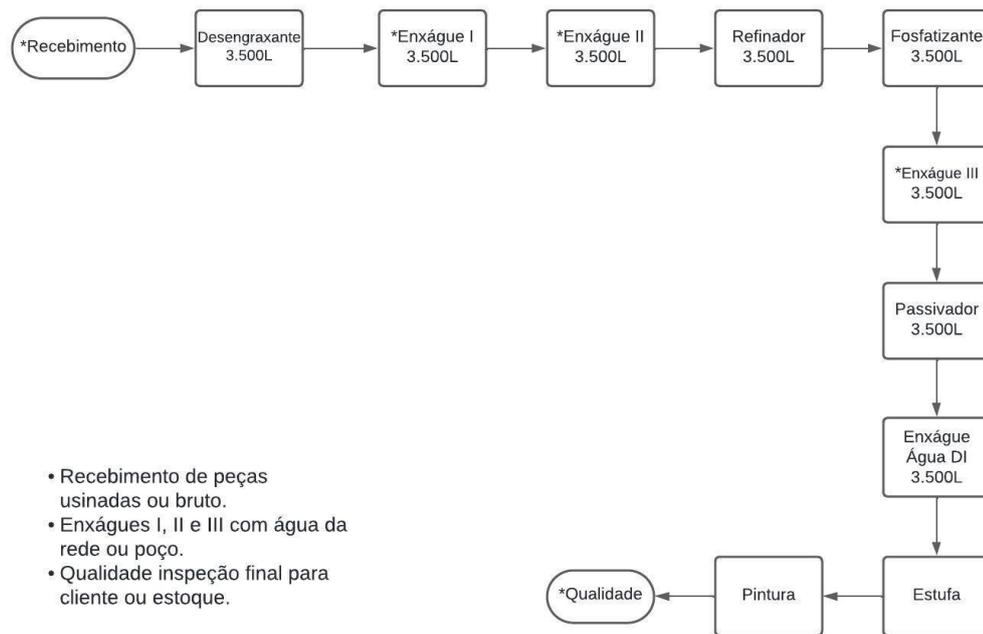
São fornecidos produtos de ferro fundido cinzento e nodular, bruto, usinado ou pintado. Possui um vasto catálogo de clientes dentro e fora do estado, onde inclui empresas de médio e grande porte. Por trabalharem com desenvolvimento de novos produtos a empresa conta como clientes John Deere e AGCO, onde atende demandas tanto de reposição de linha e produção quanto de revenda.

3.2 Sistema de Pintura

A pintura é composta por diversas etapas, que auxiliam diretamente na qualidade final do produto. São fornecidos produtos para diversos clientes, sendo assim, as especificações variam de acordo com a necessidade dos mesmos. Alguns clientes exigem especificações mais detalhadas, como, pintura a pó, na empresa ocorre somente pintura líquida, então para esses clientes a pintura é terceirizada.

O processo inicia pelo recebimento de peças acondicionadas em embalagens próprias para o item provenientes do setor da usinagem ou fundição, codificadas de maneira que permita a identificação do cliente, bem como da cor da tinta a ser aplicada. Após o recebimento as peças são colocadas em racks e erguidas pelo sistema que as conduzirá para o pré-tratamento de superfície (Figura 1), onde ocorre a preparação da peça para o recebimento do revestimento.

Figura 1: Etapas que compõem o sistema de pintura de peças na empresa



Fontes: Elaboração própria, 2024.

3.2.1 Pré-tratamento de superfície.

O processo de pré-tratamento de superfície realizado na empresa em estudo é feito por imersão e compreende as seguintes etapas: banho desengraxante, enxágue, banho refinador, banho de fosfatização, enxágue, banho de passivação e enxague com água deionizada.

3.2.1.1 Banho desengraxante.

É a primeira etapa do pré-tratamento de superfície, sendo considerada uma das mais importantes pois a limpeza da superfície acaba por afetar todos os processos subsequentes. Considerado um tanque primordial para limpeza das peças, a empresa possui um tanque de

3500 litros, onde é composto por uma quantidade de Bonderite 400 e água. É realizado um período de troca onde banho precisa suportar o prazo de no mínimo 18 meses para ser realizada o seu descarte, higienização do tanque e montagem de um novo banho

Desengraxante é um banho mais alcalino, com sua faixa de pH entre 12 a 14 possui uma escala de temperatura de 65 a 80 °C quando as análises apontam uma concentração abaixo de 5% é necessário a dosagem do produto. As análises realizadas de rotina para o controle de qualidade do banho são concentração e pH. Por se tratar de uma etapa por imersão, o tempo mínimo da peça imersa varia de 10 a 20 minutos.

No inverno alguns parâmetros mudam em relação ao tempo de imersão e temperatura do banho, ficando em 75°C com imersão mínima de 15 minutos e sua concentração maior ou igual 4,5.

3.2.1.2. Enxágues I e II.

Essas etapas do processo são responsáveis pela eliminação do arraste de produtos químicos oriundos da etapa anterior, impedindo a contaminação dos próximos tanques com o desengraxante, ou seja, uma limpeza do produto químico do banho anterior.

Suas análises são realizadas diariamente, sendo elas, pH. Seu descarte ocorre a cada duas semanas, ou, se o parâmetro analítico estiver fora, ou seja, se o pH não estiver entre 6 a 10, outros fatores também são considerados para troca imediata como o odor, por se tratar de um enxágue com água da rede ou poço sua faixa de temperatura é ambiente e a higienização do tanque ocorre a cada troca, tempo de imersão da peça nos enxágues é de 1 minuto.

3.2.1.3 Banho refinador

Essa etapa antecede a fosfatização e sua função é promover uma preparação da camada, ativando-a para receber os cristais de fosfato. A análise de pH é a maior aliada nesse processo, já que é através dela que se tomam as ações necessárias, como dosagem de produtos ou troca e higienização dos fundos e laterais do tanque. Esse tanque também conta com um agitador, que auxilia na mistura do produto na hora da montagem, com temperatura ambiente e peça imersa por 2 minutos com análises de pH entre 9 a 11, sendo pH 10 o ideal.

3.2.1.4 Banho de fosfatização

Nesta etapa as peças metálicas são recobertas com uma camada inorgânica, composta por fosfato de zinco em meio ácido. A capacidade desse tanque é de 3500L e a operação ocorre em temperatura entre 20 e 25°C, com imersão da peça por 10 a 15 minutos, porém no inverno a temperatura mínima é de 25°C. Este banho é considerado infinito pois não é realizado o descarte, somente ocorre a dosagem de mais produto químico se necessário. O tanque possui um mini decantador com filtro que permite a eliminação do lodo.

As análises que auxiliam no processo são a determinação de acidez total que é realizada com titulação, onde é coletada uma quantidade da amostra adicionado fenolftaleína e titulado com hidróxido de sódio, essa análise determina a concentração total do ácido no banho e sua quantidade é medida por mL e precisa estar entre 21 a 26 mL caso contrário, é necessário dosagem de reforço com produto químico. Além dessa, é realizada a acidez livre que seu objetivo é determinar a quantidade de ácidos livres presente, pois estes interferem diretamente na medição do pH já que liberam íons H⁺, sua leitura é feita por mL e sua faixa é de 20 a 25 mL. Por ser considerado um banho ácido, sua medida de pH está entre 2,5 a 3,5 é pH entre 2,5 a 3,5, outra análise realizada é o teor de aceleração.

3.2.1.5. Enxágue III

Todos os enxágues possuem a mesma finalidade, ou seja, evitar o arraste de produto para o próximo banho. Possui as mesmas análises e tempo de imersão de peça dos enxágues anteriores.

3.2.1.6 Banho de passivação

Etapa fundamental após a fosfatização pois atua convertendo a camada de fosfato em uma forma menos reativa e mais estável. Essa etapa auxilia na criação de uma camada mais resistente à corrosão, a peça fica imersa por 1 a 2 minutos. As análises realizadas são pH com parâmetro mínimo entre 4,5 e 5,5 sendo o ideal 5. Essas análises auxiliam na necessidade de dosagem de produto para manter o banho funcionando corretamente. A temperatura é ambiente com necessidade de dosagem semanal de produtos. A periodicidade de troca é quinzenal

3.2.1.7. Enxágue com Água Deionizada

Essa etapa é conhecida como a última do pré-tratamento, pois a água deionizada é isenta de sais minerais. Seu objetivo dentro do processo de pré-tratamento é eliminar toda contaminação presente na peça que vem pelo arraste. O tempo de peça imersa é de 1 minuto. As análises realizadas são de pH e condutividade, tendo seu limite de pH de 4,5 a 6 e condutividade até 50 micro Siemens.

3.2.1.8 Secagem

Após passar por todas as etapas de pré-tratamento, a peça está pronta para seguir os próximos passos da produção, que são estufa onde a peça fica por um período de 15 a 30 minutos a uma temperatura de 100 a 120°C e por último, a pintura.

3.2.1.9 Pintura

Após todo processo de pré-tratamento da peça, ocorre a pintura. Esse processo de revestimento ocorre por aspersão, pois cumpre os requisitos de qualidade e necessidade da empresa. Na composição das tintas há mistura de diversos insumos que definem as propriedades de resistência e aspecto a partir de combinações de elementos sólidos e voláteis. Os constituintes fundamentais de uma tinta líquida são veículo fixo, pigmentos, solventes (veículo volátil) e aditivos (GAUTO, 2011).

É utilizado o método de aspersão, com pistolas de spray e ar comprimido, onde o funcionário capacitado dentro da câmara de pintura realiza essa etapa da produção. O método por aspersão é bastante comum dentro dos processos de pintura, pois é considerado uma pintura de acabamento, possui investimento inicial moderado e entrega um revestimento superficial da peça de qualidade. Porém, a qualidade do revestimento superficial vai variar de acordo com quem está aplicando, pois trata-se de um processo completamente manual.

Após realização da pintura, a peça entra na estufa de secagem, onde permanece por um tempo variável, conforme o tipo de peça. Em seguida passa por uma inspeção de qualidade onde são verificados alguns requisitos mínimos como, teste deslocamento e aderência da tinta, tempo de cura e qualidade do revestimento depositado.

Alguns clientes possuem seus próprios requisitos mínimos para pintura, e além disso, as cores variam de acordo com as especificações dos mesmos. O processo final de pintura é

monitorado e controlado por um funcionário, que planeja a produção de acordo com a quantidade de peças para cada cliente separando as cores e definindo a produção por dia da semana, assim é possível organizar para que não seja necessário trocar a tinta que está na linha para pintar poucas peças.

Após realização de todas as etapas do processo de pré-tratamento e realização da pintura com controle da qualidade, as peças são embaladas e armazenadas. Algumas peças possuem embalagens específicas enviadas pelos clientes, e as que não possuem são organizadas nas caixas de ferro da própria empresa e guardadas em um armazém até que seja realizado o envio para o cliente.

No Quadro 1 são descritos detalhes, vantagens e desvantagens das etapas do processo de pintura realizado na empresa, de acordo com dados obtidos na bibliografia, demonstrando a capacidade de produção, quanto tempo mínimo de processo de acordo com os tempos de peça imersa no banho, análises realizadas, processo de pintura e qualidade.

Quadro 1: vantagens e desvantagem dos processos dentro da empresa

Etapas/Métodos	Análises e temp. (°C)	Tempo de Produção	Vantagens	Desvantagens
Desengraxante, pH alcalino e temperatura alta.	pH (12 a 14) Temp: 65 a 80°C	10 a 20 min	Segundo Streitberger e Dössel (2008) possui finalidade de limpeza da peça promovendo uma melhor aderência da tinta.	Qualidade inferior na superfície da peça e retrabalhos.
Enxágues I, II e III água da rede ou poço.	pH (6 a 10) Temp: ambiente	1 min cada tanque	Controle do arraste de produtos químicos para os próximos banhos.	Pode apresentar alterações analíticas nos banhos que contém arraste.

Refinador, sempre antecede a fosfatização.	pH (9 a 11) Temp: ambiente	2min	Ativa a peça para receber os cristais de fosfato.	Necessidade de dosagem semanal para manter os parâmetros.
Fosfatização, pH ácido.	pH (2,5 a 3,5) Temp: 20 a 25°C	10 a 15 min	Principal função de melhorar a peça para a aderência da tinta.	A geração de lodo demanda mais análises e mais produtos químicos.
Passivador	pH (4,5 a 5,5) Temp: ambiente	1 a 2 min	A principal característica é tornar a camada de fosfato menos reativa e auxiliando contra a corrosão.	Etapa do processo qual só vai apresentar desvantagens se os parâmetros analíticos não forem corretos ou má higienização do tanque.
Água DI	pH(4,5 a 6) Temp: ambiente	1 min	Eliminar contaminação dos arrastes.	Toda vez que a condutividade está fora ocorre descarte do banho.
Estufa	Temp: 100 a 120°C	15 A 30min varia de acordo com a peça.	Secagem da peça após as etapas de pré- tratamento e após realização da pintura.	Se estiver com problemas de manutenção ocorre retrabalho na peça pintada.
Pintura	Aspersão	Varia de acordo com a peça.	Pintura de acabamento, possibilidade de diversas cores.	Peças de difícil acesso, muitos detalhes dessa forma de pintura são ineficientes.
Testes de	Testes de	Realizada	Satisfação do	Se não detectada

Qualidade	aderência da tinta deslocamento, camada de filme.	em todas as peças.	cliente.	na empresa, ocorre não conformidade com cliente.
Produto finalizado	Apenas se está de acordo com todos os processos	Varia de acordo com a produção, mas leva em média 1h30 a 2h para completar a produção da linha.	Tempo é importante, porém é preciso respeitar todas as etapas do processo.	Problemas de produção atrasam o produto final onde impactam o indicador de entrega e satisfação.
Imersão	-	-	Peça 100% coberta pelo banho.	Investimento inicial considerado alto, custo com produtos químicos.
Aspersão	-	-	Peças maiores, como plataforma de corte.	Entupimento de bicos.

Fonte: Elaboração própria, 2024.

O conhecimento nessa área acaba por ser restrito, porém o pré-tratamento é uma parte muito importante da pintura, pois sem ele, a peça não estaria preparada para receber o revestimento da tinta e entregar o produto final. É possível visualizar que esse processo não é rápido, pelo contrário, é demorado pois a necessidade de realizar todos os procedimentos corretamente interfere diretamente no produto final.

Nos processos estudados observou-se que a empresa possui as etapas de pré-tratamento por imersão, onde a peça fica imersa por um período de tempo em cada etapa e a pintura por aspersão, tornando assim esse sistema misto.

É importante destacar que a higienização dos tanques e troca dos banhos é um assunto delicado dentro do processo, pois essa ação necessita de um investimento, principalmente com produtos químicos, porém se não realizados constantemente, existem inúmeros problemas que podem ser associados a falta de higienização e troca de banhos, como por exemplo o retrabalho excessivo, que acaba gerando um gasto financeiro dentro da empresa. As análises de rotina além de auxiliar no bom funcionamento do sistema também podem contribuir em algumas ações para melhoria do processo.

Os estudos mesmo que existam ainda são rasos, e o investimento com pesquisas nesta área pode ser um diferencial dentro das indústrias. Há uma carência no contexto geral de iniciação de novos métodos analíticos ou de processos para que esse sistema opere com mais qualidade, segurança e produtividade.

4 CONCLUSÃO

O processo de pintura é uma etapa fundamental dentro da indústria, é composto por diversas fases, que juntas garantem a durabilidade e qualidade final do produto. Sendo uma parte fundamental do sistema de pintura com finalidade de garantir a durabilidade e qualidade das peças, o pré-tratamento é composto de diversas etapas como, desengraxante, enxágue com água da rede, refinador, fosfatizante, passivação e água deionizada. Essa etapa do processo prepara a superfície metálica para aplicação da tinta onde irá promover uma melhor aderência e resistência à corrosão. Este estudo de caso em uma empresa do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul destaca as vantagens e desvantagens e tempo de produção presente no processo.

Os métodos de pré-tratamento por imersão e pintura por aspersão possuem características próprias para atender a necessidade do processo. A imersão irá permitir um revestimento uniforme em toda a peça, enquanto a aspersão é mais eficiente para a pintura, oferecendo um melhor acabamento final. Porém, ambos métodos possuem dificuldades, entre elas a necessidade de investimentos iniciais altos ou uma demanda maior de manutenção. A escolha do método ideal deve ser aplicada baseada nos requisitos específicos do processo produtivo e as condições ambientais que as peças terão exposição.

Portanto, o estudo destacou os processos que compõem a pintura, mostrando a combinação de métodos diferentes no processo de pré-tratamento e na etapa da pintura podem ser a chave para atender a demanda da indústria, garantindo uma produção eficiente com um custo inicial reduzido, mesclando imersão com aspersão. Inovações tecnológicas e estudos detalhados podem levar a uma melhoria contínua desses processos, trazendo inúmeros benefícios e eficiência de produção, investir nesses estudos pode ser um diferencial na concorrência.

5 REFERÊNCIAS

BARBOSA Izabel C. **TINTAS, SUAS PROPRIEDADES E APLICAÇÕES IMOBILIÁRIAS** Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG, Janeiro 2012 Disponível em: http://www.krotan.com.br/uploads/Downloads/2653dd90b725e6954cc175d8ecf431c6/tintas_-suas-propriedades-e-aplica%C3%87%C3%95es-imobili%C3%81rias.pdf. Acessado 12/04/2024

CONTANT, S., CARITÁ Junior., G. Machado, P.F.M.P.P., Lona, L.M.F **Evaluation of the effect of dry-film biocides on paint film preservation using neural networks**, Vol. 27, No. 04, p 643-651, October- December, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/bjce/a/Qn36VxcQkrfMBJypS6BQtSS/?format=pdf&lang=en> Acesso em: 16 Março 2024.

GAUTO Marcelo A; ROSA Gilber R. **Processos e operações unitárias da indústria química**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2011.

MANTOVANI, César *et al.* **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS INDÚSTRIAS DO SETOR METAL-MECÂNICO DA REGIÃO FRONTEIRA NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL.**

ROCHA, Aurélio Nazaré *et al.* **ADITIVOS: ADITIVOS DE PRESERVAÇÃO**. In: FAZENDA, Jorge M. R. Tintas: ciência e tecnologia. 4. ed. rev. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. v. 2, cap. 12, p. 495-498. ISBN 978-86-212-0474-9.

SANTOS, Aline Benittes dos. **INFLUÊNCIA DO PRÉ-TRATAMENTO MECÂNICO DE JATEAMENTO NA ADERÊNCIA E NA RESISTÊNCIA ANTICORROSIVA DE UM PROCESSO DE PINTURA E-COAT E TOP-COAT**. Orientador: Roberto Itacyr Mandelli CAXIAS DO. 2020. 66 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia Química) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2020.

SANTOS Allan C.V **O uso de biocidas e a importância do controle microbiológico em tanques de tinta de eletrodeposição**. Disponível em: <https://www.portalts.com.br/static/f1cb3c9de308bbb5c513c79e85d70a32.pdf> Acesso em: 15 março 2024.

SCHUTZ Jéferson *et al.* **IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UM POLO DE CRESCIMENTO ECONÔMICO REGIONAL NA REGIÃO DO NORTE DO RIO GRANDE DO SUL.**

SILVA, Flayane Hoehr. **BIODETERIORAÇÃO DE TINTAS LÁTEX COM E SEM BIOCIDA, EXPOSTAS AO MEIO AMBIENTE EXTERNO E EXPERIMENTO ACELERADO**. Orientador: Denise de Souza Saad. 2009. 166 f. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

SOARES, Bernardo Bregoli. **A UTILIZAÇÃO DO MODELO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA ANÁLISE E MODIFICAÇÃO DE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE PINTURAS AUTOMOTIVAS**. Orientador: Joanir Luís Kalnin. 2013. 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

STREITBERGER, Hans-Joachim; DÖSSEL, Karl-Friedrich. **AUTOMATIVE PAINTS AND COATINGS**. 2. ed. rev. Germany: Wiley, 2008. 463 p. v. 2. ISBN 978-3-527-30971-9

ARTIGO II

**QUANTIFICAÇÃO DE MICRORGANISMOS NAS ETAPAS DE
PRÉ-TRATAMENTO DE PINTURA**

**QUANTIFICATION OF MICROORGANISMS IN PAINT PRE-
TREATMENT STAGES**

**CUANTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS EN LAS FASES
DE PRETRATAMIENTO DE LA PINTURA**

DOI:10.34117/bjdvXXnX-

Submitted: Jan 15th, 2024

Approved: Feb 21st, 2024

Maiara Terezinha da Silva Borck

Graduanda em Engenharia Química

Faculdade de Horizontina

Horizontina, Rio Grande do Sul, Brasil.

E-mail: mb004116@fahor.com.br

Claudia Verdum Viégas

Mestre em Microbiologia Agrícola e do Ambiente

UFRGS

Endereço: Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: viegasclaudiav@fahor.com.br

RESUMO

Considerando que a presença de microrganismos nos tanques de pré-tratamento de pintura pode causar diversos problemas de produção, como deslocamento, aspecto casca de laranja e irregularidade na película de tinta depositada, este estudo visa analisar a contaminação microbiológica no sistema de pré-tratamento de pintura por imersão em uma indústria metal mecânica. Portanto, procede-se a coleta de amostras seguida de análises microbiológicas para quantificação de microrganismos nas etapas de pré-tratamento. Desse modo observa-se que os tanques compostos majoritariamente por água apresentam condições propícias para o crescimento microbiano devido ao meio apresentar condições favoráveis e necessárias para seu desenvolvimento. Os resultados confirmam a presença de bactérias, bolores e leveduras nos tanques analisados, podendo ser associado aos problemas de produção observados na empresa. Que permite concluir que, embora não seja possível afirmar com certeza que os microrganismos são a causa direta de tais problemas, mas sim, associar a contaminação a eles, sugerindo uma necessidade de medidas de controle microbiológico para evitar possíveis impactos negativos.

Palavras-chave: Pré-tratamento, microrganismos, bactérias, análises.

ABSTRACT

Considering that the presence of microorganisms in paint pre-treatment tanks can cause various production problems, such as peeling, orange peel appearance and unevenness in the paint film deposited, this study aims to analyze microbiological contamination in the immersion paint pre-treatment system in a metalworking industry. Samples were taken followed by microbiological analysis to quantify microorganisms in the pre-treatment stages. In this way, it was observed that tanks composed mostly of water present favorable conditions for microbial growth due to the medium presenting favorable and necessary conditions for their development. The results confirm the presence of bacteria, molds and yeasts in the analysis tanks, which can be associated with the production problems observed in the company. This leads to the conclusion that, although it is not possible to state with certainty that microorganisms are the direct cause of these problems, it is possible to associate contamination with them, suggesting a need for microbiological control measures to avoid possible negative impacts.

Keywords: Pre-treatment, microorganisms, bacteria, analysis.

RESUMEN

Teniendo en cuenta que la presencia de microorganismos en los tanques de pretratamiento de pintura puede causar diversos problemas de producción, como descascarillado, aspecto de piel de naranja y desigualdad en la película de pintura depositada, este estudio pretende analizar la contaminación microbiológica en el sistema de pretratamiento de pintura por inmersión en una industria metalúrgica. Se tomaron muestras y se realizaron análisis microbiológicos para cuantificar los microorganismos en las fases de pretratamiento. De esta forma, se observó que los tanques compuestos mayoritariamente por agua presentan condiciones favorables para el crecimiento microbiano debido a que el medio presenta condiciones favorables y necesarias para su desarrollo. Los resultados confirman la presencia de bacterias, mohos y levaduras en los tanques de análisis, que pueden asociarse a los problemas de producción observados en la empresa. Esto permite concluir que, aunque no sea posible afirmar con certeza que los microorganismos sean la causa directa de estos problemas, sí es posible asociar la contaminación a los mismos, lo que sugiere la necesidad de adoptar medidas de control microbiológico para evitar posibles impactos negativos.

Palabras clave: Pretratamiento, microorganismos, bacterias, análisis.

1 INTRODUÇÃO

O pré-tratamento de pintura caracteriza-se por um método de revestimento superficial das peças podendo ser por imersão ou aspersão. Ocorrem em diferentes etapas que antecedem a pintura e suas etapas normalmente são as mesmas: desengraxante, enxágue, condicionamento, fosfatização, enxágue, passivação e enxague com água deionizada (SOARES, 2013). Esse processo oferece vantagens, como, melhor resistência à corrosão e uma superfície de qualidade superior na peça. Após essa etapa ocorre a pintura, que pode ser aplicada a uma superfície de várias maneiras, entre elas, aspersão, imersão ou pintura eletrostática a base de pó, todas com o mesmo objetivo, proteção e acabamento (GAUTO, 2011).

Sendo uma etapa fundamental para garantir a aderência e a durabilidade do revestimento metálico, o pré-tratamento de pintura tem como objetivo oferecer uma limpeza das peças proporcionando uma aderência da pintura, consequentemente aumentando a resistência à corrosão e deslocamento. No momento em que o processo apresenta indícios de contaminação por microrganismos diversos problemas de produção podem ser associados ao mesmo, como cratera, sujeira, efeito camada de laranja, deslocamento, retrabalho e dosagem excessiva de produtos químicos. De acordo com Contant et al. (2010) o pré-tratamento, é suscetível à contaminação microbiana em qualquer uma de suas etapas, sendo possível afetar a qualidade final da pintura. A presença de água no meio torna o ambiente favorável ao desenvolvimento de uma variedade de microrganismos. A origem das contaminações ainda é desconhecida, mas por possuírem requisitos simples para seu desenvolvimento a falta de higienização em tubulações e tanques torna esse ambiente propício à proliferação.

Contudo, há métodos para evitar essa contaminação, como o uso de biocidas cujo objetivo é inibir o crescimento de microrganismos no processo. Inicialmente os biocidas usados eram compostos por metais pesados, porém, devido ao seu alto nível de toxicidade, houve a necessidade de adotar novos biocidas que não causasse tantos impactos e danos ao meio ambiente ou a saúde do trabalhador. Porém, essa transição resultou em um aumento nos custos e diminuição da eficiência em termos de atuação, outro fator é que essa dosagem ainda não possui estudos que comprovam eficiência no pré-tratamento (SANTOS 2021; CONTANT et al., 2010).

Logo, é fundamental identificar se o sistema apresenta alterações que possam ser causadas por bactérias e fungos. Com essa compreensão, é possível controlar, por meio de análises se o sistema está contaminado ou prestes a contaminar, permitindo uma avaliação mais assertiva. Essa previsão permite adotar medidas adequadas para que problemas de qualidade nas peças sejam evitados ou que ocorra a interrupção da produção (SANTOS, 2021).

Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo avaliar a contaminação microbiana presentes nos tanques de pré-tratamento de pintura por imersão, caracterizar parcialmente a morfologia e os possíveis tanques afetados.

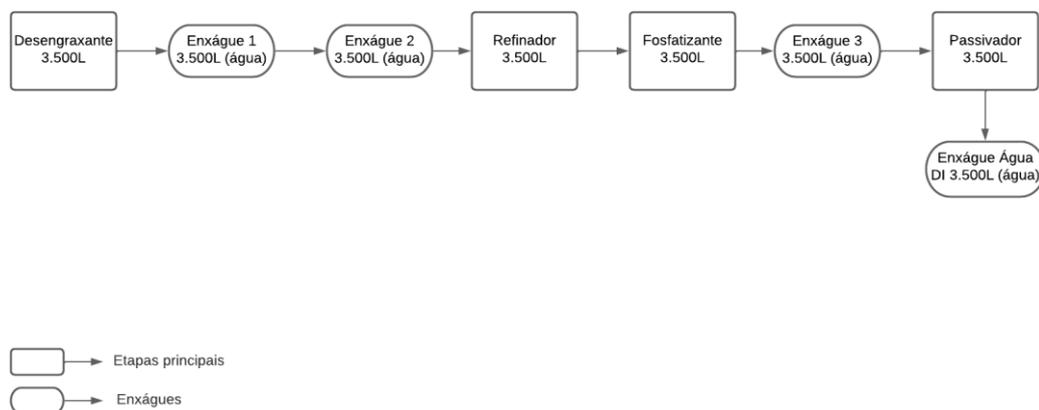
2 METODOLOGIA

O estudo proposto caracteriza-se como descritivo-exploratório, transversal e observacional, pois foi avaliada a contaminação microbiana sem interferir no sistema analisado num determinado momento por um período de tempo curto. Sua abordagem foi quantitativa em relação à determinação da contaminação microbiana. Os procedimentos adotados foram o estudo de caso e uma pesquisa laboratorial que utiliza técnicas de análise microbiológica.

As amostras foram coletadas do pré-tratamento de pintura em uma indústria metalmeccânica localizada na região noroeste do Rio Grande do Sul, que possui 8 tanques (Figura 1) denominados: desengraxante para remover as impurezas, três enxágues com água da rede. Refinador que prepara a superfície para receber os cristais de fosfato que formam uma fina camada de metal. O fosfatizante cobre as peças com uma solução ácida de íons metálicos como zinco, cobre e manganês entre outros onde irá aumentar a resistência do revestimento. Passivador que neutraliza a acidez do fosfato e forma uma camada protetora em forma de filme contra a corrosão e a última etapa do processo o enxágue com água deionizada para eliminação de contaminação dos arrastes.

As análises microbiológicas foram conduzidas no laboratório de microbiologia da Faculdade de Horizontina e ocorreram no primeiro semestre de 2024, com duas coletas de amostras realizadas em intervalos de 30 dias.

Figura 1: Etapas que compõem o pré-tratamento da empresa



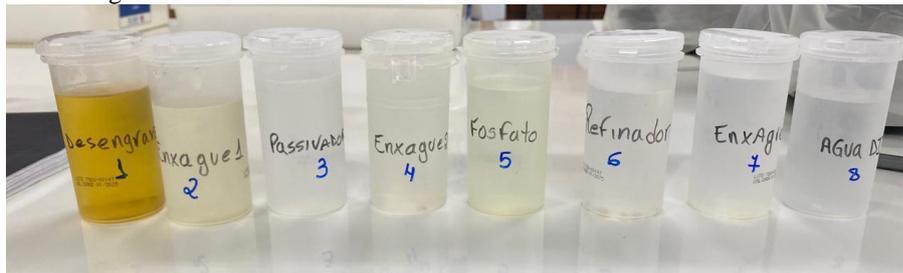
Fonte: Elaboração própria, 2024.

2.1 COLETAS

Foram realizadas duas coletas de amostras de cada um dos tanques do pré-tratamento, num intervalo de trinta dias, compreendendo 8 amostras na coleta 1 e 8 amostras na coleta 2. Para a realização das coletas foram utilizados frascos esterilizados e identificados como: 1- desengraxante; 2- Enxágue 1; 3- Passivador; 4; enxágue 2; 5- fosfato; 6-refinador; 7- enxágue 3; 8- água deionizada (Figura 2). Durante esse período foram observadas as análises de pH realizadas diariamente e se ocorreu a troca dos banhos e higienização dos tanques. As análises de ambas coletas foram realizadas em duplicatas.

As amostras foram coletadas no turno da tarde, mais precisamente no final do expediente em torno das 17:00h, foram transportadas em caixa de papelão e analisadas no mesmo dia à noite a partir das 20:00h.

Figura 2: Amostras coletadas em frascos esterilizados e identificadas



Fonte: Elaboração própria, 2024.

2.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E ANÁLISES DE DADOS

As análises foram realizadas em dois momentos. No primeiro momento foi realizada a preparação dos meios de cultura e no segundo momento a realização das análises em duplicatas.

Os parâmetros analisados foram a contagem bacteriana total e a contagem de bolores e leveduras. Foram preparadas diluições decimais seriadas das amostras em água peptonada a 0,1%, até a diluição 10^{-4} . Para a contagem das bactérias e fungos foram utilizados, respectivamente, os meios Ágar Tryptic Soy (TSA) e Ágar Sabouraud Dextrose, distribuídos em placas de Petry. Nestes meios foram semeadas por espalhamento em superfície (*Spread Plate*), 0,1 mL de cada uma das diluições anteriormente preparadas. As placas de Ágar Tryptic Soy (TSA) foram incubadas em estufa de incubação a $30^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}/48\text{h}\pm 2\text{h}$ e as placas de Ágar Sabouraud Dextrose a $25^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}/5$ dias. Após este período foi realizada a contagem de Unidades Formadoras de Colônias (UFC), utilizando um contador de colônias.

O isolamento e caracterização dos microrganismos encontrados realizou-se a partir das placas com crescimento de colônias isoladas no TSA, foram selecionadas algumas que apresentaram tamanhos diferentes para realização da coloração de Gram, visando a identificação morfológica.

As leituras foram baseadas em contagem de colônias de bactérias, fungos e leveduras, após realizado o cálculo de UFC presentes nas amostras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 são apresentados os resultados das contagens de bactérias, bolores e leveduras presentes nas amostras.

Tabela 1: Resultados das contagens de bactérias, bolores e leveduras nas amostras

Primeira coleta		
TANQUES	BACTÉRIAS (UFC/mL)	Bolores/Leveduras (UFC/mL)
Desengraxante	Ausente	Ausente
Enxágue 1	$1,0 \times 10^3$	Ausente
Enxague 2	$2,5 \times 10^6$	$3,0 \times 10^3$
Refinador	$1,7 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$
Fosfatizante	$2,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^4$
Enxágue 3	$4,2 \times 10^3$	$3,3 \times 10^3$
Passivador	$2,5 \times 10^6$	$5,6 \times 10^3$
Enxágue com água DI	$2,5 \times 10^6$	$3,4 \times 10^5$
Segunda coleta		
TANQUES	BACTÉRIAS (UFC/mL)	Bolores/Leveduras (UFC/mL)
Desengraxante	Ausente	Ausente
Enxágue 1	Ausente	Ausente
Enxague 2	$2,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^6$
Refinador	Ausente	$1,0 \times 10^3$
Fosfatizante	Ausente	$1,0 \times 10^4$
Enxágue 3	$4,2 \times 10^3$	$3,0 \times 10^2$
Passivador	$3,4 \times 10^5$	$1,5 \times 10^6$
Enxágue com água DI	$1,9 \times 10^5$	$1,2 \times 10^6$

Fontes: Elaboração própria, 2024.

Conforme observado na Tabela 1, os tanques do pré-tratamento que apresentaram maior contaminação bacteriana foram o Passivador, enxágue 2, enxágue 3 e enxague com água deionizada. De acordo com Santos (2021) amostras com contagens bacterianas iguais ou acima de 10^3 UFC, e/ou com presença de bolores, são consideradas contaminadas.

Esse fenômeno pode ocorrer pelo meio ser propício a essa propagação. Segundo ROCHA et al., (2009) as bactérias podem ser aeróbicas, caracterizadas pela necessidade de oxigênio para sobreviver e anaeróbicas, as que sobrevivem em ambientes sem a presença de oxigênio, se alimentam de nutrientes orgânicos ou inorgânicos e tem tolerância a uma larga faixa de temperatura. É possível verificar que os tanques contaminados são majoritariamente a base de água e possuem temperatura ambiente.

Um banho contaminado traz diversos malefícios ao processo de pintura como a redução da eficiência no processo, perda do aspecto da película depositada, irregularidade na camada de tinta, danificação do banho, deslocamento entre outros, sendo assim afetando diretamente a qualidade final do produto. Visto que de acordo com Santos (2021) a única maneira de prevenir é a dosagem de biocidas consideradas com alto custo e estudos apontam somente em sistemas e-coat, na tinta não nas etapas de pré-tratamento.

Os microrganismos fontes de contaminação estão presentes em todos os ambientes, desde materiais orgânicos e inorgânicos podendo estar presentes em arrastes de banhos, sujidade na peça entre outros. A presença de água no meio torna o ambiente favorável ao desenvolvimento de uma variedade de microrganismos. Desta forma, por estarem presentes em muitos locais e possuem pouca exigência para seu desenvolvimento, semelhante a qualquer sistema à base de água, o pré-tratamento também é suscetível à contaminação microbiana em qualquer uma de suas etapas, tendo uma grande possibilidade de afetar a qualidade final do produto (CONTANT et al., 2010).

Durante o período de realização das análises foi observado se ocorreu alguma anormalidade no processo, as análises e troca de banho de rotinas já estabelecidas no setor seguiram as mesmas, não afetando nos resultados microbiológicos. Porém, foram observados alguns problemas de produção que afetaram diretamente no retrabalho e podem ser associados a contaminação por bactérias como, deslocamento e irregularidade na camada de tinta depositada.

Alguns tanques não apresentam contaminação por bolores e leveduras principalmente tanques de desengraxante e seus enxágues, possivelmente por se tratar de um banho químico e alcalino não é um meio suscetível ao crescimento desses microrganismos. Segundo Rocha e colaboradores (2009), os fungos necessitam de um ambiente propício à multiplicação com oxigênio, temperatura entre 20°C a 50°C e pH ácido.

Tanques que apresentam uma maior concentração de bolores e leveduras nas duas coletas são os tanques de fosfatizante; enxágue 2; passivador; água DI e refinador. O banho de fosfato possui um pH ácido, entre 2,3 e 3,5 e sua temperatura de 20 a 25°C, já o enxágue 2 possui pH entre 6 a 9 sendo o único banho que possui presença de fungos com pH neutro a alcalino, passivador e água deionizada possuem seus parâmetros de medição de pH semelhante,

estando entre 4,5 a 5,5 com temperatura ambiente, mantendo assim os requisitos necessário para desenvolvimento de bolores.

Os estudos que abordam esse tema ainda são escassos, Downey (1995) citado por Santos (2021) relata que a espécie *Geotrichum candidum* (fungo) e *Candida albicans* (levedura) são encontrados nesse meio, principalmente se há pintura à base de água. Na literatura existem poucos registros sobre as análises que comprovem os efeitos dos mesmos, segundo Santos (2021) se o sistema está contaminado com bolores há necessidade de uma troca imediata já que a probabilidade de afetar a qualidade final do produto é alta.

As análises realizadas permitiram identificar quais tanques possuíam alguma tendência a ter tais microrganismos, porém, não foi possível, por limitações do laboratório de análise, identificar as espécies de microrganismos presentes.

Da mesma forma, na segunda coleta realizada 30 dias após a primeira, os resultados obtidos são mostrados na Tabela 1. Em ambas as coletas os resultados foram semelhantes, o que comprova a eficiência das análises realizadas e da qualidade do processo de pré-tratamento realizado.

O Ágar Tryptic Soy também conhecido como TSA foi um dos meios utilizados para realização das análises, isso por que esse meio é conhecido como uma das opções mais versáteis e popular no ramo da microbiologia pois apresenta inúmeros benefícios, de acordo com SPLABOR (2023) e MERCK (2024) esse meio é uma mistura de trigo, soja e amido onde fornece um ambiente nutritivo para crescimento de bactérias.

A função do Ágar Sabouraud dextrose é o crescimento de fungos filamentosos e leveduras e já que as bactérias não conseguem suportar a alta concentração de açúcar, é um meio bastante utilizado em meios laboratoriais (LABORCLIN, 2019; MERK, 2024).

Após a realização da análise de Coloração de Gram foi possível observar dois grupos de bactérias, as gram positivas e gram negativas e ambas no formato de bacilos. Para realização dessa análise em específico foram escolhidos dois tamanhos de colônias e os resultados podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2: Coloração de Gram realizada nos Tanques, 7, 3 e 8.

PASSIVADOR				
Placas	Diluição	Tamanho	Gram	
1	10 ³	2mm	Positivo	Bastonetes
2	10 ³	6mm	Positivo	Bastonetes
Enxágue 2				
Placas	Diluição	Tamanho	Gram	
1	10 ³	6mm	Positivo	Bastonetes
2	10 ³	1mm	Negativo	Bastonetes
3	10 ⁴	1.5mm	Negativo	Bastonetes
Água Deionizada				
Placas	Diluição	Tamanho	Gram	
1	10 ³	3mm	Negativo	Bastonetes
2	10 ³	1mm	Positivo	Bastonetes

Fontes: Elaboração própria, 2024.

A análise de Gram nos traz um pouco sobre a morfologia das bactérias, mesmo nesse sistema de pré-tratamento de pintura os estudos sejam limitados, Downey (1995) citado por Santos (2021) nos diz que há informações onde indica algumas informações de *Micrococcus luteus* gram positiva (bactéria) encontrada em tintas à base de água não tendo embasamento para pré-tratamento.

Análises microbiológicas trazem diversos benefícios ao sistema, porém é necessário uma série de cuidados e mudanças. O estudo nos mostrou que é possível encontrar bactérias no sistema de pré-tratamento de pintura por imersão e que segundo Santos Allan (2021) esses microrganismos podem danificar a qualidade final do produto.

De acordo com as análises realizadas foi possível identificar que diversos tanques de banhos estão contaminados com bactérias e fungos, existem alguns problemas de pintura que podem ser associados a tais microrganismos, já que o pré-tratamento antecede a pintura trabalhando na superfície da peça, no momento que o sistema de pré-tratamento está contaminado, algumas funções decorativas e protetivas do produto são comprometidas, havendo assim a necessidade de adotar medidas preventivas. Essa contaminação pode ocorrer por água, tubulações e má higienização entre outras. Algumas ações podem ser tomadas para prevenção de ataque bacteriológico como, o uso de biocidas no momento da higienização dos tanques, ou somente uma higienização constante dos tanques e tubulações (ROCHA et al., 2009).

Além disso, não existem garantias de que a qualidade final do produto pintado não será afetada, ou seja, somente higienização, mesmo com auxílio de biocidas para limpar as paredes dos tanques, não nos dá confiabilidade de um sistema livre de microrganismos, principalmente pois ainda existem poucos estudos sobre o assunto de bactérias em sistema de pré-tratamento de superfície para pintura, isso acaba por trazer inúmeros malefícios e dúvidas dentro dos processos na indústria.

Algumas melhorias podem ser feitas para controlar esses efeitos como, análises controladas e uma higienização contínua. Uma maneira simples e de baixo custo seria adotar medidas preventivas limpeza dos tanques e tubulações trabalhando com tempo mínimo e máximos de produção, realizando paradas programadas somente para higienização dos tanques, para isso ocorrer é necessário analisar a demanda, assim fazendo trocas de banho, higienização correta do tanque de armazenamento, limpeza nas membranas e filtros do deionizador e se possível utilização biocida para higienização dos tanques, são medidas que podem controlar a situação, já que a dosagem preventiva de biocidas ainda não foi comprovada nas etapas de pré-tratamento e demandam um alto custo.

Logo a importância do estudo das análises microbiológicas no processo de pré-tratamento de superfície torna-se indispensável, principalmente pois a empresa não possui nenhum controle referente ao mesmo, tornando o seu processo de pré-tratamento suscetível a contaminação de microrganismos, tendo em vista que alguns métodos de prevenção demandam de uma estrutura financeira maior, algumas ações podem ser feitas, como análise semanais e um plano de troca de banho e higienização dos tanques e tubulações.

4 CONCLUSÃO

As análises realizadas permitiram quantificar bactérias e fungos no sistema de pré-tratamento de pintura por imersão, uma prática simples, porém assertiva. Utilizando a metodologia de Gram foi possível identificar a morfologia das bactérias presente nos banhos, sendo elas Gram negativas e positivas e ambos os banhos analisados, bastonetes.

Os tanques afetados em sua maioria são compostos por água embora alguns possuem produtos químicos, como tais microrganismos não necessitam de muito para se reproduzir esse ambiente se tornou propício à contaminação. Podemos observar que os problemas de produção

associados a bactérias no sistema estão presentes na empresa estudada, como deslocamento, corrosão, aspecto de casca de laranja.

Porém não podemos afirmar que os problemas associados são causados por bactérias, bolores e leveduras, mas as análises confirmam a presença desses microrganismos no sistema. Embora não seja possível certificar que de fato são a causa desses problemas, os resultados indicam uma associação provável.

Portanto as análises realizadas podem ser consideradas essenciais para monitoramento do sistema de pré-tratamento, já que os estudos nesses sistemas são escassos, com análises frequentes é possível identificar quando o banho está prestes a se contaminar, podendo assim tomar ações preventivas para evitar possíveis problemas de qualidade associados a tal contaminação e a dosagem excessiva de produtos químicos.

5 REFERÊNCIAS

CONTANT, S., CARITÁ Junior., G. Machado, P.F.M.P.P., Lona, L.M.F **Evaluation of the effect of dry-film biocides on paint film preservation using neural networks**, Vol. 27, No. 04, p 643-651, October- December, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjce/a/Qn36VxcQkrfMBJypS6BQtSS/?format=pdf&lang=en> Acesso em: 16 Março 2023.

LABORCLIN, 2019 **Agar Sabouraud**. Disponível em: <https://www.laborclin.com.br/agar-sabouraud-seletividade-e-facilidade-no-cultivo-de-fungos/> Acesso em: 30 maio 2024.

MERCK, 2024 **Ágar Tryptic Soy- Meio de cultura desidratado**. Disponível em: < <https://www.sigmaaldrich.com/BR/pt/product/mm/146200#product-documentation> > Acesso em: 04 Junho 2024.

MERCK, 2024 **Ágar Sabourad Dextrose**. Disponível em: < <https://www.sigmaaldrich.com/BR/pt/product/mm/146005> > Acesso em: 04 junho 2024.

PPG Brasil **Manual técnico do sistema de pintura por eletrodeposição- pré-tratamento e e-coat**. Acesso em: março 2023. Arquivo confidencial.

ROCHA, Aurélio Nazaré *et al.* **ADITIVOS: ADITIVOS DE PRESERVAÇÃO**. In: FAZENDA, Jorge M. R. Tintas: ciência e tecnologia. 4. ed. rev. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. v. 2, cap. 12, p. 495-498. ISBN 978-86-212-0474-9.

SANTOS, Aline Benittes dos. **INFLUÊNCIA DO PRÉ-TRATAMENTO MECÂNICO DE JATEAMENTO NA ADERÊNCIA E NA RESISTÊNCIA ANTICORROSIVA DE UM PROCESSO DE PINTURA E-COAT E TOP-COAT**. Orientador: Roberto Itacyr Mandelli CAXIAS DO. 2020. 66 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia Química) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2020.

SANTOS Allan C.V **O uso de biocidas e a importância do controle microbiológico em tanques de tinta de eletrodeposição**. Disponível em: <https://www.portaltts.com.br/static/f1cb3c9de308bbb5c513c79e85d70a32.pdf> Acesso em: 15 março 2023.

SILVA, Flayane Hoehr. **BIODETERIORAÇÃO DE TINTAS LÁTEX COM E SEM BIOCIDA, EXPOSTAS AO MEIO AMBIENTE EXTERNO E EXPERIMENTO ACELERADO**. Orientador: Denise de Souza Saad. 2009. 166 f. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

SOARES, Bernardo Bregoli. **A UTILIZAÇÃO DO MODELO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA ANÁLISE E MODIFICAÇÃO DE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE PINTURAS AUTOMOTIVAS**. Orientador: Joanir Luís Kalnin. 2013. 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.



SPLABOR, 2023 **TSA Meio de cultura importante- Ágar Tryptic Soy**. Disponível em: <https://www.splabor.com.br/blog/meio-de-cultura-2/tsa-meio-de-cultura-importante-agar-tryptic-soy/> Acesso em: 30 maio 2024.

STREITBERGER, Hans-Joachim; DÖSSEL, Karl-Friedrich. **AUTOMATIVE PAINTS AND COATINGS**. 2. ed. rev. Germany: Wiley, 2008. 463 p. v. 2. ISBN 978-3-527-30971-9

ANEXO A



SEMANA INTERNACIONAL
DE ENGENHARIA E
ECONOMIA FAHOR

Seminário Internacional em Políticas
Públicas e Desenvolvimento em
Regiões de Fronteira

3 a 7 de junho de 2024 | ISSN - 2526-2769

TÍTULO DO TRABALHO NORMAS PARA A FORMATAÇÃO DO ARTIGO

SOBRENOME, Nome, UFPS, Cerro Largo, RS, Brasil.

SOBRENOME, Nome, Faculdade Horizontina, Horizontina, RS, Brasil.

SOBRENOME, Nome, UNAE, Encarnación Itapúa, Paraguay.

*Autor para correspondência: e-mail do primeiro autor.

RESUMO

Resumos são constituídos de um só parágrafo, podendo ter entre 100 a 250 palavras. Deve-se explicar, brevemente, o tema do artigo, o objetivo, a metodologia utilizada para solucionar o problema e os resultados alcançados, dando preferência ao uso da terceira pessoa do singular na voz ativa (NBR 6023:2018). Times New Roman, Fonte 12, Espaçamento simples, Justificado. **{O trabalho em formato de artigo deve ter entre 14 e 20 páginas.}**

Palavras chave: Artigos, Modelo, Formatação. (três a cinco palavras).

TITLE IN ENGLISH ABSTRACT

~~Summary in English~~

Keywords: ~~Articles, Model, Formatting.~~

1 INTRODUÇÃO

Todas as orientações descritas e demonstradas nesse documento são baseadas na norma da ABNT para apresentação de artigos científicos (NBR 6023:2018). Sendo que o objetivo deste documento é esclarecer aos autores sobre o formato que deve ser utilizado para a submissão dos artigos à SIEF.

No item Introdução o autor deve demonstrar o estado da arte e a motivação, ou seja, o embasamento teórico/experimental, o que já se fez sobre o assunto e limitações ainda persistentes, concluindo com o objetivo do trabalho – nunca repetindo o resumo no tocante ao que se fez no trabalho em questão. **O trabalho em formato de artigo deve ter entre 14 e 20 páginas.**

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este item é importante, e deve responder à questão de pesquisa: como foi executado o trabalho? O como, é a descrição do caminho (método) e das técnicas (formas como percorrê-lo). O trabalho final deve apresentar uma descrição completa e concisa da metodologia utilizada, permitindo ao leitor compreender e interpretar os resultados, bem como possibilitar a reprodução do estudo ou a utilização do método e das técnicas por outros interessados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este item deve descrever analiticamente os dados levantados, com uma exposição sobre o que foi observado e desenvolvido no trabalho. A descrição pode ter o apoio de recursos estatísticos, tabelas e gráficos, elaborados no decorrer da tabulação dos dados. Na análise e discussão, os resultados devem estabelecer as relações entre os dados obtidos, o problema do trabalho e o embasamento teórico apresentado na revisão da literatura. Os resultados podem ser divididos por tópicos com títulos logicamente formulados.

4 CONCLUSÃO

Apresenta a síntese interpretativa dos principais argumentos usados, onde será mostrado se os objetivos foram atingidos. Deve constar na conclusão uma recapitulação sintetizada dos itens e a autocrítica, onde será feito um balanço dos resultados obtidos pelo trabalho. A conclusão deve ser breve, exata e convincente.

5 AGRADECIMENTOS

Quando for o caso, citar os órgãos e/ou agências de fomento que apoiaram a realização do estudo.

6 REFERÊNCIAS

Somente devem constar na lista de referências aqueles documentos que foram citados no texto. Devem seguir as normas da NBR 6023:2018, estarem alinhadas a esquerda, espaçamento simples entre linhas. Para auxílio na estruturação das referências, pode-se utilizar a seguinte página da web: <https://referenciabibliografica.net/a/pt-br/ref/abnt>. Recomenda-se o uso de gerenciadores bibliográficos na escrita do artigo (Word/Gerenciar Fontes Bibliográficas; Mendeley; etc.).

Com relação ao padrão de apresentação dos autores, a NBR 6023 (2018, p.14) diz:

"Indica(m)-se o(s) autor(es), de modo geral, pelo último sobrenome, em maiúsculas, seguido do(s) prenome(s) e outros sobrenomes, abreviado(s) ou não. Recomenda-se, tanto quanto possível, o mesmo padrão para abreviação de nomes e sobrenomes, usados na mesma lista de referências." (grifo dos autores).

ALVES, Maria Bernardete Martins; ARRUDA, Susana Margaret de. **Como elaborar um artigo científico: um guia**. Biblioteca Universitária; Competência em Informação e Suporte a Pesquisa: UFSC, 2019. 11 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/188539>. Acesso em: 10 mar. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação - referências - elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6022: **Informação e Documentação: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação**. Rio de Janeiro, 2003.

ANEXO B



Título em português

English title

Título en español

DOI: 10.34117/bjdXXXX-

Submitted: Jan 15th, 2024

Approved: Feb 21st, 2024

Nome do Autor

Formação acadêmica mais alta com a área

Instituição de formação:

Endereço: (Cidade, Estado e País)

E-mail: xxxxxxxxxxx1@outlook.com

Nome do Autor

Formação acadêmica mais alta com a área

Instituição de formação:

Endereço: (Cidade, Estado e País)

E-mail: xxxxxxxxxxx1@outlook.com

RESUMO

O texto deve ter entre 100 a 250 palavras, descrevendo o resumo do trabalho a ser publicado. RECOMENDA-SE seguir a coerência relacional: considerando (Justificativa/Problema). Objetiva-se (Objetivos). Para tanto, procede-se à (metodologia). Desse modo, observa-se que (Resultados), o que permite concluir que (Conclusão). (Guimarães, 2005).

Palavras-chave: Entre 3 e 5 palavras-chave, separadas por vírgula. Por exemplo: direito, liberdade, pátria, Brasil.

ABSTRACT

The text must be between 100 and 250 words, describing the summary of the work to be published. IT IS RECOMMENDED to follow relational coherence: considering (Justification/Problem). It aims (Objectives). To this end, we proceed to (methodology). In this way, it is observed that (Results), which allows us to conclude that (Conclusion). (Guimarães, 2005).

Keywords: Between 3 and 5 keywords, separated by commas. For example: law, freedom, homeland, Brazil.

RESUMEN

El texto debe tener entre 100 y 250 palabras, describiendo el resumen del trabajo a publicar. SE RECOMIENDA seguir coherencia relacional: considerando (Justificación/Problema). Tiene como finalidad (Objetivos). Para ello se procede a (metodología). De esta manera se observa que (Resultados), lo que permite concluir que (Conclusión). (Guimarães, 2005).

Palabras clave: Entre 3 y 5 palabras clave, separadas por comas. Por ejemplo: ley, libertad, patria, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

Descrever a contextualização, questão de pesquisa e justificativa da pesquisa fonte Times New Roman 12, espaçamento entre linhas 1,5. No máximo são 8 autores, caso o artigo tenha mais do que isso, deve entrar em contato com a revista para perguntar sobre a taxa extra de adição de mais um autor.

Com relação a quantidade de páginas, no máximo 20 páginas, já considerando as referências. Os trabalhos podem ser redigidos em Português, Inglês e Espanhol.

No final da introdução, os objetivos do trabalho devem ser claramente delineados, de forma específica e mensurável. Caso deseje, é possível criar um subitem exclusivo para o objetivo. Além disso, é fundamental que sejam formulados de maneira alcançável, garantindo que o leitor compreenda completamente o escopo do estudo e o que será abordado e avaliado.

2 REFERENCIAL TEORICO

O referencial teórico em um estudo compreende uma análise crítica e organizada da literatura pertinente ao tema, fornecendo uma contextualização teórica e definindo os conceitos-chave. Deve conter de maneira abrangente as teorias, modelos e pesquisas anteriores, identificando lacunas, contradições e consensos na literatura que são importantes para o foco do trabalho que está sendo desenvolvido.

2.1 TITULO DAS FIGURAS (QUADROS, TABELAS, ETC.)

O título da figura explica a o conteúdo da imagem de maneira concisa, mas discursiva. A fonte do título deve ser Times New Roman 10, com espaçamento 1,0, centralizado. Numerado com algarismos arábicos de forma sequencial dentro do texto como um todo, precedido pela palavra figura. Ex.: Figura 1, Figura 2, Figura 3, etc.

A fonte de citação deverá ser com espaçamento simples, abaixo da figura centralizada, fonte Times New Roman 10.

Por exemplo figura:



Fonte: Adaptado de PIFFER, P. F. Mapas do Brasil. Revista Mundos, 2023.

Tabela 1. Listagem parcial de loteamentos implantados

Nº	Nome do bairro	Área (m ²)	Ano
1	Jardim América	1.091.118	1915
2	Anhangabaú	170.849	06/1917
3	Butantã	2.341.579	10/1918
4	Alto da Lapa e Bela Aliança	2.126.643	1921
5	Pacaembu	998.130	1925
6	Alto de Pinheiros	3.669.410	1925
7	Vila América	186.200	1931
8	Vila Nova Turi	180.000	1931

Fonte: Arquivo da companhia city, sem data.

Quadro 1. Resultados

RESULTADO	CONCURSO
3 ausentes 3 deferidos	Técnicos-Administrativo em Educação
Banca prevista, mas não realizada por que não houve candidatos autodeclarados.	Docente do Magistério Superior
Banca prevista, mas não realizada por que não houve candidatos autodeclarados.	Docente do Magistério Superior
34 ausentes 39 deferidos 1 indeferido – entrou com recurso e foi deferido	Técnicos-Administrativo em Educação
Banca prevista, mas não realizada por que não houve candidatos autodeclarados.	Docente do Magistério Superior
7 ausentes 10 deferidos	Técnicos-Administrativo em Educação

Fonte: Elaborado pelas autoras

Figuras censuradas (íntimas), manter as tarjas se o autor mandar assim, mas caso ele não tenha colocado nas partes íntimas, manter como ele mandou. Apenas cuidar com imagem do paciente.

Imagens tirada de pessoas também devem ter a tarjas no rosto considerado a proteção da identidade com o respeito à dignidade e à liberdade individual.

Figura 2. Pessoas no escritório



Fonte: Elaboradas pelos próprios autores.

2.2 SUBTÍTULO DE SEÇÕES

Os títulos devem estar em caixa alta, em negrito, fonte Times New Roman, tamanho 12.

Os subtítulos devem estar em caixa alta, sem negrito, fonte Times New Roman, tamanho 12.

Seguindo o exemplo:

Tabela 2. Sequência de formação de títulos

Tipo	Formato
Título da seção primária	1 INTRODUÇÃO
Título da seção secundária	1.1 TIPO DE PESQUISA
Título da seção terciária	1.1.1 Definição de conceitos
Título da seção quaternária	1.1.1.1 Opções de conceitos
Título da seção quinary	1.1.1.1.1 Negrito e em itálico
Título da seção senário	1.1.1.1.1 Sem negrito e itálico

Fonte: Brazilian Journal, 2024

As citações dentro do corpo do trabalho devem seguir as normas da ABNT.

2.3 CITAÇÃO NO TEXTO

O autor deve ser citado entre parênteses pelo sobrenome, separado por vírgula da data de publicação (Barbosa, 1980). Se o nome do autor estiver citado no texto, indica-se apenas a data entre parênteses: Moraes (1995) assinala... Quando se tratar de citação direta (transcrição literal do texto original) especificar página(s), essa(s) deverá(ão) seguir a data, separada(s) por vírgula e precedida(s) de p. (Mumford, 1949, p.513). As citações de diversas obras de um mesmo autor, publicadas no mesmo ano, devem ser discriminadas por letra minúscula após a data, sem espaçamento (Peside, 1927a) (Peside, 1927b). Quando a obra tiver dois ou três autores, separa-se por ponto e vírgula (Oliveira, Leonardo, 1943) e, quando tiver mais de três autores, indica-se o primeiro seguido da expressão *et al.* (Gille *et al.*, 1960). Citações até 3 linhas devem vir entre aspas, seguidas do nome do autor, data e página. Com mais de três linhas, devem vir com recuo de 4 cm na margem esquerda, corpo menor (fonte 10), espaço simples e sem aspas, também seguidas do nome do autor, data e página. As citações em língua estrangeira devem ser apresentadas na mesma língua do texto e na chamada de citação apresentar a indicação tradução nossa. Em nota de rodapé apresentar a citação em sua língua original. As expressões latinas (*idem*, *ibidem*, *passim*, *loco citato*, e *sequentia*) assim como a expressão *confira* (Cf) não podem ser utilizadas em chamadas de citação no corpo do texto. As expressões *quod* e *et al.* podem ser utilizadas no corpo do texto e em itálico. Seguem abaixo alguns exemplos de citações:

2.3.1 Citação direta, com mais de três linhas

Recuo de 4 cm

Tamanho da fonte 10

Espaçamento simples

Deve-se deixar um espaço de 1,5 entre o restante do texto e a citação.

O alinhamento deve ser justificado.

Por exemplo:

Harvey (1993, p. 112) acrescenta a tudo isso mais um fator,

[...] enquanto abec uma perspectiva radical mediante o reconhecimento da autenticidade de outras vozes, o pensamento pós-moderno vela imediatamente essas outras vozes o acesso a fontes mais universais de poder, circunscrevendo-

as num gesto de alteridade opaca, da especificidade de um ou outro jogo de linguagem.

2.3.2 Citação direta, com menos de três linhas

Segundo Prunes (2000, v. 2, p. 647-648) “a inconformidade dos demandantes, sustentado laudo pericial técnico [...]”.

2.3.3 Citação indireta

Quando se faz uma citação indireta, é preciso indicar, inicialmente, o sobrenome do autor e depois a data de publicação da obra. Não é obrigatória a indicação da página do trecho citado. Veja exemplos de citação indireta com apenas um autor a seguir:

Por exemplo:

Conforme Herculano (2021), para gerar tráfego orgânico é fundamental o uso de técnicas de otimização.

Conforme Herculano (2021, p. 409), o marketing de conteúdo consiste, entre outras coisas, em escrever textos com autoridade no assunto (exemplo com indicação da página, que não é obrigatório).

A visibilidade na internet é, muitas vezes, gerada pelo investimento em marketing digital (Herculano, 2021).

Além disso, deve-se seguir a formatação da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Em relação à ABNT, a citação indireta se diferencia bastante da direta, pois deve ser escrita “normalmente”, ou seja, conforme o restante do corpo do texto. Veja a lista de normas:

Fonte Times New Roman;

Tamanho 12;

Espaçamento entre linhas de 1,5;

Inserção do sobrenome do autor e ano de publicação da obra entre parênteses.

Como foi possível visualizar acima, a citação indireta deve ser escrita conforme o restante do corpo do texto. A única diferença é somente a “adição” do sobrenome do autor e do ano de publicação da obra entre parênteses.

2.3.4 Citação indireta dois autores

Quando a citação é de vários autores diferentes, é preciso inserir os seus sobrenomes separados por “ponto e vírgula” e seguidos dos anos de publicação da obra. A ordem dos sobrenomes deve ser cronológica e crescente. Veja como deve ser feito:

Por exemplo:

De acordo com diversos autores (Herculano, 1996; Holanda, 2010), o marketing digital é importante para o crescimento...

O marketing digital auxilia o crescimento das empresas (Herculano, 1996; Holanda, 2010).

2.3.5 Citação indireta de várias obras

Quando a citação é do mesmo autor, mas de várias obras diferentes, os anos devem ser separados por vírgulas, como é mostrado abaixo.

Por exemplo:

O marketing digital pode melhorar a comunicação entre marca e público (Herculano, 1996, 2016, 2018).

Conforme Herculano (1996, 2016, 2018), o marketing digital é uma boa estratégia para divulgação de um novo produto.

2.3.6 Citação indireta de mais de quatro autores na mesma obra

Quando uma obra possui mais de quatro autores, recomenda-se usar a expressão “*et al.*” ou “*e col.*”, seguida do ano de publicação. Isso serve para não precisar escrever os sobrenomes de todos os escritos do trabalho.

Por exemplo:

De acordo com Herculano *et al.* (2018) A publicação nas mídias sociais é uma nova forma de tornar uma empresa mais visível no mercado.

A publicação nas mídias sociais envolve a inserção de artes no feed e nos stories (Herculano *et al.*, 2018).

2.3.7 Citação do autor com mais de uma obra publicada no mesmo ano

Esse tipo de citação deve ser feita quando são citadas obras publicadas em anos diferentes do mesmo autor.

Usam-se letras minúsculas, em ordem alfabética a partir da letra a, logo após a data.

Por exemplo:

As mídias sociais tornam as empresas mais visíveis (Herculano, 1998a).

De acordo com Herculano (1998a, 1998b), as mídias sociais tornam as empresas mais visíveis.

2.3.8 Método de citação numérica

Esse é um método de citação indicado por números, como o nome já diz. Veja o exemplo logo abaixo, conforme a ABNT:

Por exemplo:

Conforme Herculano, o marketing digital é uma estratégia capaz de construir um público-alvo qualificado para a marca (2);

Conforme Herculano, as estratégias SEO podem ajudar no crescimento de uma marca⁷.

3 METODOLOGIA

A metodologia de um artigo delinea os procedimentos empregados para conduzir a pesquisa, incluindo o tipo de estudo, a seleção da amostra, os métodos de coleta e análise de dados, considerações éticas e limitações do estudo. Sua descrição detalhada e transparente é essencial para garantir a replicabilidade e a confiabilidade dos resultados, além de proporcionar uma base sólida para a interpretação e a generalização dos achados.

3.1 EQUAÇÃO E FORMULAS

Em meio a um texto, as fórmulas e equações devem ser representadas em linha. Deve-se usar um espaçamento maior, que comporte seus elementos (expoentes, índices e outros); Quando apresentadas fora do parágrafo, são alinhadas a esquerda, se houver várias

fórmulas ou equações deve-se identifica-las com algarismos arábicos sequenciais ao longo do texto e entre parênteses () na extremidade direita da linha, quando divididas em mais de uma linha por falta de espaço as equações ou formulas devem ser interrompidas antes do sinal de igual "=" ou depois dos sinais de adição, subtração.

Exemplo de equação:

$$d(AB) = \frac{dV}{dH} \times 100 \quad (1)$$

onde:

d(AB) = declividade expressa em porcentagem

dV = distância vertical (equidistância)

dH = distância horizontal

Exemplo de formulas:

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \quad (2)$$

3.2 MARCADORES

Os Marcadores são divisões enumerativas referentes a um período do parágrafo.

Observa-se a seguinte configuração:

- a) o texto anterior ao primeiro marcador termina com dois pontos;
- b) iniciam-se no recuo de parágrafo e são escritas com o entrelinhamento normal;
- c) são enumeradas com letras minúsculas ordenadas alfabeticamente, seguidas de sinal de fechamento de parenteses. Se a quantidade de marcador exceder a quantidade de letras do alfabeto, use letras dobradas: aa), ab), ac), etc.;
- d) o texto do marcador inicia-se com letra minúscula, exceto no caso de começar com nomes próprios, são encerradas com ponto e vírgula, exceto a última que é encerrada com ponto.

Como no exemplo a baixo:

- a) os espaçamentos dos marcadores são de recuo à esquerda de 0,75 por deslocamento de 0,5;

- b) os espaçamentos dos marcadores são de recuo à esquerda de 0,75 por deslocamento de 0,5;
- c) os espaçamentos dos marcadores são de recuo à esquerda de 0,75 por deslocamento de 0,5.

4 RESULTADOS E DISCUSSOES

Os resultados e discussões de um artigo devem ser apresentados de maneira clara e organizada, com base nos dados coletados e nas análises realizadas durante o estudo. Inicialmente, os resultados devem ser apresentados de forma objetiva e concisa, utilizando tabelas, gráficos e estatísticas, se aplicável, para destacar as principais descobertas. Em seguida, na seção de discussão, os resultados são interpretados à luz da literatura existente, destacando semelhanças, diferenças e implicações para a teoria e prática.

Além disso, são discutidas as limitações do estudo e possíveis direções para pesquisas futuras. É fundamental que tanto os resultados quanto a discussão sejam fundamentados em evidências sólidas e que contribuam significativamente para o avanço do conhecimento sobre o tema abordado.

5 CONCLUSAO

A conclusão de um artigo deve sintetizar os principais achados do estudo de forma sucinta, destacando as contribuições significativas para o campo de pesquisa. Deve reiterar os objetivos do estudo e resumir as descobertas mais importantes, enfatizando sua relevância e implicação prática ou teórica.

AGRADECIMENTOS

Seção opcional, onde o autor pode agradecer às agências financiadoras, ou outro tipo de agradecimento aplicável.

REFERENCIAS

Aqui estão exemplos de referências, fonte e espaçamentos de acordo com as normas da ABNT. Lembre-se de que esses exemplos são simplificados, e você deve adaptá-los conforme as especificações da sua instituição e da norma ABNT mais recente. Com a formatação da fonte Times New Roman, Tamanho 12, Espaçamentos simples e alinhado a esquerda. As citações devem ser colocadas em ordem alfabética.

Livros com apenas um autor

SOBRENOME, Nome. **Título: subtítulo (se houver). Edição (se houver). Local de publicação: Editora, ano de publicação da obra.**

Exemplo:

KRENÁK, A. **Ideias para adiar o fim do mundo. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.**

Livro com até três autores

SOBRENOME, Nome; SOBRENOME, Nome; SOBRENOME, Nome. **Título: subtítulo (se houver). Edição (se houver). Local: Editora, ano de publicação.**

Exemplo:

ARUZZA, C.; BHATTACHARYA, T.; FRASER, N. **Feminismo para os 99%: um manifesto. São Paulo: Boitempo, 2019.**

Livro com mais de três autores

SOBRENOME, Nome *et al.* **Título: subtítulo (se houver). Edição (se houver). Local: Editora, ano de publicação.**

Exemplo:

DILGÉR, G. *et al.* **Descolonizar o imaginário: debates sobre pós-extrativismo e alternativas ao desenvolvimento. São Paulo: Fundação Roça Luxemburgo, 2016.**

Referência da Constituição Federal ou Estadual

LOCAL. **Título (ano). Descrição. Local do órgão constituinte, ano de publicação.**

Exemplo:

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.**

Artigo de periódico ou revista

SOBRENOME, Nome abreviado. **Título do artigo. Título da Revista, Local de publicação, número do volume, páginas inicial-final, mês e ano.**

Exemplo:

KILÔMBA, G. **A máscara, Revistas USP, n. 16, p. 23-40, 2016.**

Artigo em um evento

SOBRENOME, Nome. **Título do trabalho apresentado. In: TÍTULO DO EVENTO, nº do evento, ano de realização, local (cidade de realização). Título do documento (mais, resumos, etc). Local: Editora, ano de publicação. Páginas inicial-final.**

Exemplo:

SILVA, J. A contribuição de Paulo Freire na Pedagogia. In: **JORNADA DE PEDAGOGIA**, nº 3, 2019, Florianópolis. Resumos. Florianópolis: Editora X, 2020, p. 20-50.

Referência de monografia, dissertação ou tese

SOBRENOME, Nome. Título: subtítulo (se houver). Ano de apresentação. Número de folhas ou volumes. Categoria (área de concentração) – Instituição, Local, ano da defesa.

Exemplo:

CARNEIRO, A. S. **A construção do outro como não-ser como fundamento do ser**. 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Curso de Educação – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.