

**PRODUÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA – PTT****TEMA: UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO, UNIDADES 1 e 2, MANAUS/AMAZONAS**

<b>Nome do discente</b>	DARIO AMAURI LOPES DE ALMEIDA
<b>Orientador</b>	Prof <sup>ª</sup> . Dra. Alexandra Amaro de Lima
<b>Data de ingresso:</b> xx/xx/xxxx	<b>Natureza da produção:</b> Processos/metodologia
<b>Data de conclusão:</b> xx/xx/xxxx	<b>Financiamento, se houver:</b>

**1 - Apresentação do Produto ou Serviço, incluindo justificativa, relevância, descrição sumária, nível de desenvolvimento, ineditismo e inovação representada:**

O gerenciamento de resíduos sólidos é uma questão ambiental urgente que afeta diretamente a qualidade de vida urbana e a sustentabilidade ambiental. Instituições de ensino superior (IES), como o Centro Universitário Fametro em Manaus, contribuem significativamente para a geração de resíduos, apesar de não serem produtores industriais diretos. A proposta deste trabalho é desenvolver uma metodologia de gerenciamento de resíduos sólidos nas Unidades 1 e 2 da Fametro, visando a redução dos impactos ambientais e promovendo práticas sustentáveis.

A justificativa para este projeto reside na necessidade crescente de soluções eficientes para a gestão de resíduos sólidos urbanos. Com o aumento populacional e o consequente incremento na produção de resíduos, a correta destinação desses materiais torna-se crucial. A relevância do projeto é evidenciada pela sua capacidade de atender às diretrizes ambientais globais e locais, contribuindo para a preservação do meio ambiente e a saúde pública.

O produto deste trabalho é uma metodologia detalhada para o gerenciamento de resíduos sólidos na Fametro, aplicando ferramentas da qualidade para otimizar processos de descarte, segregação, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos. A metodologia inclui a implementação de normas técnicas, treinamento de colaboradores, e o uso de técnicas de gestão como brainstorming, diagrama de causa e efeito, e o ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act).

O nível de desenvolvimento deste projeto é avançado. Foi realizado um diagnóstico inicial para identificar as deficiências no atual sistema de gerenciamento de resíduos da Fametro. Com base nessa análise, foram propostas melhorias utilizando ferramentas da qualidade para garantir a correta segregação, coleta e destinação dos resíduos. Além disso, a metodologia inclui a criação de um plano de coleta seletiva e a instalação de unidades de triagem.

A inovação deste projeto está na aplicação sistemática de ferramentas da qualidade ao gerenciamento de resíduos em uma IES. Embora práticas de gestão de resíduos sejam comuns, a integração de técnicas como o ciclo PDCA e o diagrama de causa e efeito no contexto universitário é pioneira. Essa abordagem não apenas melhora a eficiência do gerenciamento de resíduos, mas também promove uma mudança cultural significativa na comunidade acadêmica em relação à sustentabilidade e responsabilidade ambiental.

A proposta visa transformar a Fametro em um modelo de gestão sustentável, incentivando outras instituições a adotarem práticas similares. A metodologia desenvolvida pode ser replicada em outras IES e adaptada para diferentes contextos, ampliando seu impacto positivo.

A metodologia de gerenciamento de resíduos sólidos proposta para o Centro Universitário Fametro representa uma abordagem inovadora e eficaz para enfrentar os desafios ambientais associados à geração de resíduos. Ao aplicar ferramentas da qualidade e promover a educação ambiental, este projeto não apenas melhora a gestão de resíduos na Fametro, mas também contribui para a formação de uma comunidade acadêmica mais consciente e engajada na preservação do meio ambiente. Este esforço é crucial para garantir um futuro sustentável e equilibrado para as próximas gerações.

**2- Descrição do desenvolvimento, técnicas e bases teóricas:**

A preocupação com o meio ambiente é uma questão que tem ganhado crescente importância nas últimas décadas, especialmente em relação à correta destinação dos resíduos. Esta questão é central no debate sobre desenvolvimento sustentável, que busca um equilíbrio entre crescimento econômico, proteção ambiental e bem-estar social. Neste contexto, compreender os conceitos de lixo e resíduos sólidos, suas classificações e as práticas de gestão apropriadas é fundamental.

O termo "lixo", conforme definido pelo Dicionário Aurélio Buarque de Holanda, refere-se a "tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, velhas e sem valor." Já a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define o lixo como os "restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo se apresentar no estado sólido, semi-sólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional."

Entretanto, há uma distinção crucial entre lixo e resíduos. Segundo Soluri e Neto (2015), resíduos são "sobras ou restos do processo produtivo ou de consumo, que têm valor e podem ser reutilizados ou reciclados." Este conceito destaca que resíduos ainda possuem potencial para serem transformados em novos produtos, ao contrário do lixo, que é considerado sem utilidade.

No âmbito das Instituições de Ensino Superior (IES), Tavares (2020) identifica duas visões sobre o desenvolvimento sustentável: a educacional e a gerencial. A visão educacional enxerga a educação como uma ferramenta essencial para formar profissionais conscientes das questões ambientais. Já a visão gerencial enfatiza a implementação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGAs) nos campus universitários, que servem como modelos de gestão sustentável para a sociedade.

No Brasil, a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), é um marco regulatório que promove o descarte adequado e a reciclagem de resíduos. Esta lei é complementada por legislações estaduais, como a Lei 4.457/2017 do Estado do Amazonas, que estabelece diretrizes específicas para a gestão de resíduos sólidos.

A classificação dos resíduos sólidos, conforme a NBR 10004/2004 da ABNT, divide os resíduos em três categorias: Classe I (Perigosos), Classe II A (Não perigosos e não-inertes) e Classe II B (Não perigosos e inertes). Esta classificação é essencial para definir as estratégias de tratamento e disposição final, que podem incluir compostagem, reciclagem e aterro sanitário.

A gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é fundamental para minimizar os impactos ambientais. A coleta seletiva é uma prática eficaz que separa materiais recicláveis (papéis, plásticos, metais, vidros) na fonte geradora. A reciclagem, por sua vez, é um processo que transforma materiais descartados em novas matérias-primas, prolongando a vida útil dos produtos e reduzindo a necessidade de exploração de recursos naturais.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a taxa de reciclagem nacional é um indicativo dos esforços em alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável estabelecidos em conferências da ONU. No entanto, a reciclagem ainda é percebida como um "negócio de alto custo", apesar de seus benefícios ambientais e sociais, como a melhoria das condições sanitárias e a redução do volume de lixo destinado aos aterros.

Rejeitos são definidos como resíduos sólidos que, após esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação, não apresentam outra possibilidade além da disposição final ambientalmente adequada. A segregação correta na origem pode transformar resíduos recicláveis em materiais reutilizáveis, enquanto rejeitos são destinados a aterros sanitários.

A coleta seletiva não só diminui o impacto ambiental dos resíduos, mas também facilita o reaproveitamento pela indústria. Esta prática é um dos pilares do consumo sustentável e contribui para a emancipação econômica dos catadores de materiais recicláveis. A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, envolvendo todos os atores da cadeia produtiva.

O PGRS é um documento essencial para a gestão ambientalmente correta dos resíduos gerados por empresas. Ele especifica medidas para garantir o manejo adequado e é exigido por lei em diversos setores da indústria, sendo um requisito para o licenciamento ambiental.

A correta destinação dos resíduos é um componente crucial para o desenvolvimento sustentável. Compreender a distinção entre lixo e resíduos, implementar práticas de gestão eficazes e seguir as diretrizes legais são passos fundamentais para garantir um futuro mais sustentável e consciente. As

instituições de ensino, as políticas públicas e a participação da sociedade são essenciais para alcançar estes objetivos e assegurar um legado positivo para as próximas gerações.

A gestão de resíduos sólidos é um desafio ambiental significativo para instituições de ensino superior, como o Centro Universitário CEUNIFAMETRO em Manaus, Amazonas. Este projeto visa implementar um plano logístico sustentável para melhorar o gerenciamento de resíduos nas Unidades 1 e 2 da instituição. O CEUNIFAMETRO, comprometido com a qualidade de ensino e inclusão socioeconômica, busca aliar educação superior com práticas ambientais responsáveis.

#### Descrição da Área de Estudo

O Centro Universitário CEUNIFAMETRO é uma instituição de ensino superior localizada em Manaus, Amazonas, com unidades situadas entre as avenidas Constantino Nery e Djalma Batista. O CEUNIFAMETRO é caracterizado por seu foco em ensino, pesquisa e extensão, oferecendo cursos de graduação e pós-graduação, com valores institucionais de qualidade no ensino, ética, humanização e profissionalismo. A missão da instituição é formar profissionais éticos, com princípios ambientais, contribuindo para o desenvolvimento da Região Norte.

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e quantitativa, utilizando pesquisa bibliográfica, documental e de campo. A pesquisa documental envolveu a análise de documentos oficiais da IES, enquanto a pesquisa de campo incluiu a aplicação de questionários a colaboradores e acadêmicos para identificar problemas na gestão de resíduos sólidos. A ferramenta de melhoria PDCA (Plan-Do-Check-Act) foi utilizada para implementar e monitorar um plano de ação.

#### Etapas da Metodologia

**Leitura Preliminar e Revisão Bibliográfica:** Revisão de literatura sobre gestão de resíduos sólidos e legislação aplicável.

**Início do Ciclo PDCA:** Aplicação de questionários diagnósticos para identificar problemas e estabelecer um plano de ação.

**Reuniões Quinzenais e Brainstorming:** Reuniões com a equipe de manutenção para discutir problemas e soluções, utilizando o Diagrama de Causa e Efeito.

**Acompanhamento do Processo de Gestão:** Monitoramento contínuo através do ciclo PDCA.

**Interpretação dos Resultados:** Divulgação dos resultados para sensibilizar os funcionários sobre a importância da gestão de resíduos.

**Apresentação dos Resultados:** Elaboração do relatório final e artigo científico para manter o ciclo PDCA ativo.

O levantamento bibliográfico foi essencial para compreender a gestão de resíduos sólidos, utilizando autores renomados e documentos oficiais da IES. Foi seguida uma sequência metodológica para definir o tema, selecionar palavras-chave, avaliar resultados e organizar as referências.

O ciclo PDCA foi aplicado para identificar problemas, planejar soluções, executar ações e verificar resultados. Na etapa de planejamento, problemas foram identificados através de questionários e observação direta. Na execução, um treinamento foi realizado para os colaboradores. Na verificação, os resultados foram avaliados comparando o diagnóstico inicial e após a implantação do programa. A etapa de agir consistiu na revisão e melhoria contínua do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A pesquisa de campo envolveu visitas às unidades para mapear a disposição das lixeiras seletivas e áreas de armazenamento dos resíduos sólidos. Utilizando a abordagem qualitativa, a pesquisa buscou verificar as práticas adotadas e sugerir melhorias baseadas em políticas públicas e literatura existente.

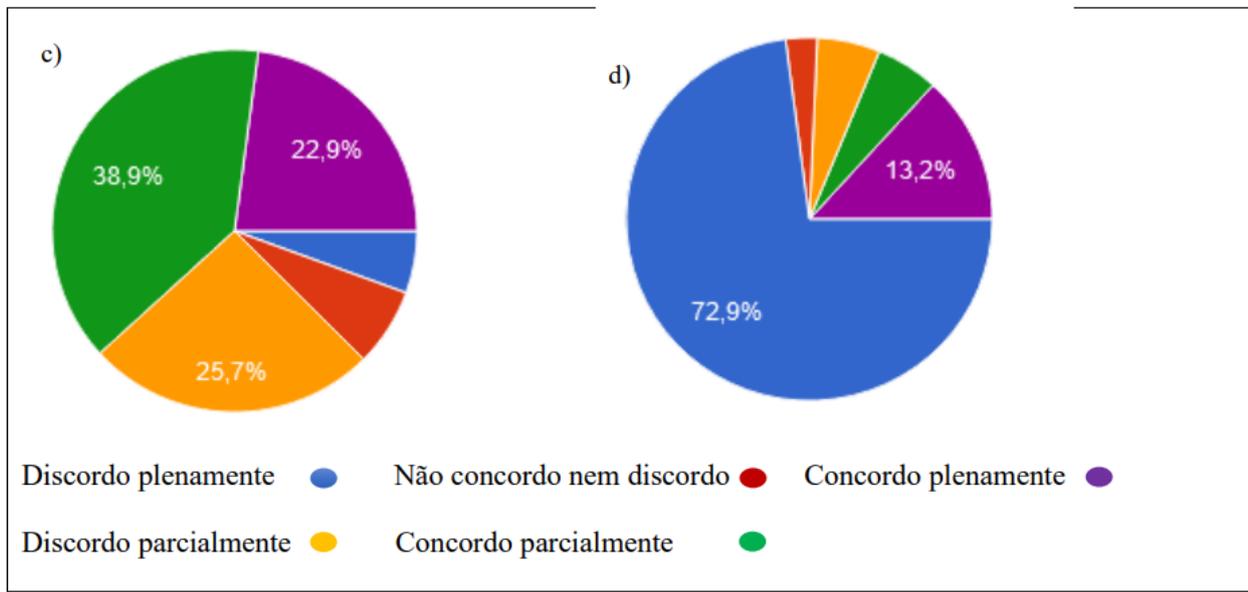
Os dados foram coletados através de questionários aplicados aos acadêmicos e colaboradores. A técnica de dinâmica de grupo (brainstorming) e o Diagrama de Causa e Efeito foram utilizados para identificar e solucionar problemas. A coleta de dados incluiu a pesagem dos resíduos segregados para análise quantitativa.

A análise dos resultados confirmou a necessidade de melhorar a gestão de resíduos na IES. A pesquisa envolveu 204 participantes, e os dados foram analisados utilizando gráficos gerados automaticamente. A interpretação dos resultados forneceu insights sobre as práticas atuais e sugestões de melhorias.

A pesquisa reafirma a importância da gestão adequada de resíduos sólidos e a necessidade de mudança cultural na IES. A implementação do plano logístico sustentável visa reduzir o impacto ambiental, melhorar a qualidade de vida e promover a reciclagem. A colaboração entre acadêmicos e colaboradores é crucial para o sucesso do programa, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da região.

**3 - Apresentação do produto (fotografia, PrintScreen, imagens em geral para apresentar o produto ou processo):**

Gráfica 7 - Compreendo o que é coleta seletiva de resíduos sólidos.



Fonte: Autores (2023).

Figura 26 - Acadêmicos preparando os coletores para o projeto.



Fonte: Autores 2023

Figura 27 - Coletores para RS recicláveis adesivados.



Fonte: Autores 2023

Figura 28 - Coletores para RS recicláveis colocados nas áreas de cantina.



Fonte: Autores 2023

#### **4 - Apresentação dos reflexos econômico e sociais (geração de riqueza/saúde, qualidade de vida e redução de assimetrias regionais, dentre outros):**

##### **Reflexos Econômicos e Sociais da Gestão de Resíduos Sólidos**

A gestão eficiente de resíduos sólidos apresenta reflexos significativos tanto no âmbito econômico quanto no social. Implementar práticas sustentáveis de gerenciamento de resíduos pode gerar riqueza, melhorar a saúde pública, aumentar a qualidade de vida e reduzir as assimetrias regionais. Este texto explora como essas práticas influenciam positivamente diversos aspectos da sociedade e da economia.

##### **Geração de Riqueza**

A gestão adequada de resíduos sólidos possui um grande potencial para a geração de riqueza. A reciclagem e a reutilização de materiais descartados podem transformar o que era considerado lixo em recursos valiosos. A indústria da reciclagem, por exemplo, cria empregos em coleta, triagem e processamento de materiais recicláveis. Além disso, a venda de materiais reciclados pode ser uma fonte significativa de receita. Empresas que adotam práticas de economia circular, reutilizando resíduos em seus processos produtivos, conseguem reduzir custos de matéria-prima e aumentar a competitividade.

#### Saúde Pública e Qualidade de Vida

A correta gestão de resíduos sólidos impacta diretamente a saúde pública e a qualidade de vida da população. A eliminação adequada de resíduos evita a proliferação de vetores de doenças, como mosquitos e roedores, que podem transmitir doenças como dengue, leptospirose e zika vírus. A redução de lixões e aterros sanitários irregulares diminui a contaminação do solo e das águas subterrâneas, prevenindo doenças de veiculação hídrica. Além disso, um ambiente limpo e bem cuidado promove bem-estar e satisfação entre os moradores, aumentando a sensação de segurança e valorização das áreas urbanas.

#### Redução de Assimetrias Regionais

A gestão eficiente de resíduos sólidos pode contribuir para a redução das assimetrias regionais. Regiões que adotam práticas avançadas de gerenciamento de resíduos tendem a atrair investimentos e desenvolver tecnologias inovadoras, promovendo o crescimento econômico local. Em contrapartida, regiões menos desenvolvidas podem beneficiar-se de programas de transferência de tecnologia e conhecimento, impulsionando seu desenvolvimento sustentável. A criação de políticas públicas voltadas para a gestão de resíduos pode equilibrar o desenvolvimento entre diferentes regiões, promovendo igualdade de oportunidades e acesso a serviços essenciais.

#### Impactos Sociais e Ambientais

Além dos reflexos econômicos, a gestão sustentável de resíduos sólidos possui importantes impactos sociais e ambientais. Promover a reciclagem e a compostagem reduz a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários, diminuindo as emissões de gases de efeito estufa e mitigando as mudanças climáticas. Socialmente, a conscientização e a educação ambiental envolvem a comunidade, fomentando uma cultura de responsabilidade e cidadania. Projetos comunitários de gestão de resíduos fortalecem o tecido social, criando laços e redes de cooperação entre os habitantes.

#### Desafios e Oportunidades

Embora os benefícios da gestão de resíduos sólidos sejam evidentes, ainda existem desafios a serem enfrentados. A falta de infraestrutura adequada, a necessidade de investimentos em tecnologia e a resistência cultural são barreiras que precisam ser superadas. No entanto, esses desafios também representam oportunidades para inovação e desenvolvimento. Governos, empresas e comunidades podem trabalhar juntos para criar soluções criativas e sustentáveis, promovendo um futuro mais próspero e equilibrado.

#### Conclusão

Os reflexos econômicos e sociais da gestão de resíduos sólidos são amplos e profundos. A geração de riqueza, a melhoria da saúde pública, o aumento da qualidade de vida e a redução das assimetrias regionais são apenas alguns dos benefícios que podem ser alcançados. Para maximizar esses impactos positivos, é crucial implementar políticas eficazes, investir em infraestrutura e educação, e promover a participação ativa de toda a sociedade. Assim, será possível construir um mundo mais sustentável e equitativo, onde o lixo é visto não como um problema, mas como uma oportunidade de desenvolvimento e progresso.

#### **5 - Descrição da participação do solicitante em caso de ser co-autor**

Pesquisa desenvolvida pelo discente Dario Amauri Lopes de Almeida sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dra. Alexandra Amaro de Lima.

#### **6 - Descrição do estágio de andamento da utilização do produto/serviço**

Pesquisa concluída, com resultados publicados em revistas e dados enviados a plataforma sucupira.

**7 – Referências (apenas as mencionadas no neste documento):**

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em: Acesso em 29 de novembro de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 1004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

**8 – Apêndice – comprovante que a pesquisa foi aplicada**



**SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA ACADÊMICO-CIENTÍFICA**

Prezado Senhor **ALCIMAR M. DE ARAÚJO MARTINS**  
Vice-Diretor Administrativo – Grupo IME,

Solicitamos autorização para realização de uma pesquisa integrante do Mestrado, modalidade dissertação do mestrando Dario Amauri Lopes de Almeida, orientado pela Professora Doutora Alexandra Amaro de Lima, tendo como título preliminar **“O USO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NO PROCESSO DE DESCARTE, SEGREGAÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR – UNIDADES 1 e 2 do CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO — Manaus/Amazonas”**.

O Objetivo Geral da pesquisa é:

- Criar uma metodologia para o processo da gestão dos resíduos sólidos da IES – CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO, Unidade 1 e 2, no município de Manaus- AM.

Os objetivos específicos são:

- Identificar os tipos de resíduos gerados nas Unidades 1 e 2 da Fametro/Manaus;
- Analisar o processo de gerenciamento dos resíduos sólidos quanto aos aspectos descarte, segregação e destinação final;
- Verificar os procedimentos utilizados no controle dos resíduos sólidos na IES desde a fonte geradora, descarte, segregação até a destinação final; e,
- Oferecer alternativas de melhoria com emprego das ferramentas de qualidade, no processo de gerenciamento de resíduos sólidos da IES – Fametro- Unidades 1 e 2 em Manaus/AM,

A análise dos dados será feita por meio de observação *“in loco”* pelo pesquisador, de questionários distribuídos aos colaboradores e aos acadêmicos, todos voluntários na participação da pesquisa.





Mestrado Profissional em  
Engenharia, Gestão de Processos,  
Sistemas e Ambiental.

Salientamos que todos os dados e informações terão a privacidade individual e coletiva da equipe, de modo a ficar em sigilo todos os dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

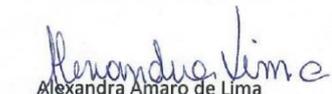
A presente atividade é requisito para a conclusão do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Engenharia, Gestão de Processos, Sistemas e Ambiental do Instituto de Tecnologia e Educação Galileu da Amazônia (ITEGAM).

Asseguramos que o nome da instituição de ensino superior não será revelado na publicação das informações, caso a instituição faça a opção pelo anonimato.

Agradecemos a atenção e nos colocamos ao inteiro dispor para melhores esclarecimentos.

Manaus, AM, 18 de abril de 2023.

  
Dario Amauri Lopes de Almeida  
Mestrando

  
Alexandra Amaro de Lima  
Professora Doutora Orientadora

Deferido ( ) ( ) Com anonimato ( ) Sem anonimato

### 9 – Link seguido da print do artigo relacionado ao PTT:

ALMEIDA, D.; LIMA, A. A. de . The importance of feedback in the applicability of the PDCA cycle . Peer Review, [S. l.], v. 5, n. 23, p. 157–172, 2023. DOI: 10.53660/1302.prw2823. Disponível em: <https://peerw.org/index.php/journals/article/view/1302>. Acesso em: 15 maio. 2024.

Início / Arquivos / v. 5 n. 23 (2023) / Artigos

## The importance of feedback in the applicability of the PDCA cycle

**Dario Almeida**

Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia

**Alexandra Amaro de Lima**

Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia

DOI: <https://doi.org/10.53660/1302.prw2823>

### Resumo

A questão da destinação final dos resíduos da população é uma preocupação global urgente, os objetivos deste trabalho apresentará o uso da ferramenta da qualidade PDCA, que é uma das ferramentas mais populares para proporcionar a melhoria contínua dentro das organizações. Esta ferramenta da qualidade, divide a administração de processos em quatro etapas, simplificando sua gestão e



### Qualis Periódicos

\* Evento de Classificação:

CLASSIFICAÇÕES DE PERIÓDICOS QUADRIÊNIO 2017-2020 ▾

Área de Avaliação:

-- SELECIONE -- ▾ +

ISSN:

1541-1389

Título:

Classificação:

-- SELECIONE -- ▾

Consultar Cancelar

### Periódicos

ISSN	Título	Área com publicação no quadriênio	Classificação	Área mãe
1541-1389	PEER REVIEW	INTERDISCIPLINAR	A3	SOCIOLOGIA
1541-1389	PEER REVIEW	SOCIOLOGIA	A3	SOCIOLOGIA

⏪ Início ⏪ Anterior 1 ▾ Próxima ⏩ Fim ⏩