

## INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

**Título do Trabalho:** Estudo para a operacionalização da reciclagem e reutilização do vidro como descarte da população da região metropolitana de Belo Horizonte

**Autor (es):** Cristiane Alves Anacleto, Vinicius Santos Sabino, Nancely Borges Luz

**Palavras-chave:** vidro, reciclagem, reutilização

**Campus:** Ribeirão das Neves

**Área do Conhecimento (CNPq):**

30800005	Engenharia de produção
30801001	Gerência de produção
30804000	Engenharia econômica
30703042	Resíduos sólidos, domésticos e industriais

## RESUMO

O conhecimento dos impactos ambientais danosos causados pelo descarte inadequado de resíduos é cada vez mais disseminado entre as pessoas. Uma das possíveis soluções para a problemática exposta é a reciclagem dos materiais que o reaproveitamento do lixo descartado dando origem a um novo material. A reciclagem é um importante processo para a diminuição do lixo gerado descartado em aterros sanitários e para a minimização da extração de recursos naturais do meio ambiente para atender à demanda por matéria-prima das atividades produtivas. O vidro é a embalagem mais antiga conhecida pelo homem e dentre os materiais separados na coleta seletiva, ele é o mais ambientalmente vantajoso pela baixa quantidade de emissão de gases tóxicos e baixo consumo de energia. A reciclagem de vidro é um dos processos mais ambientalmente adequados que existem. Este projeto tem como objetivo o estudo da viabilidade de se implantar uma fábrica de reciclagem e reuso de vidro na região metropolitana de Belo Horizonte. Este estudo contempla a identificação da oferta de vidro como resíduo gerado pela população bem como a demanda do subproduto da reciclagem pelos setores produtivos. O foco deste estudo é no vidro utilizado nas embalagens de alimentos e bebidas produzidos pela população urbana pelo alto volume de itens embalados neste tipo de material que é rotineiramente consumido pela população. Até o momento o projeto apresenta os seguintes resultados: questionário elaborado para identificar o hábito de consumo de embalagens de vidro pela população, possíveis utilizações do vidro em diversos setores da economia, identificação dos tipos de vidros e suas características bem como contato com empresas que reciclam vidro. Para tanto, foram utilizados os procedimentos para a coleta de dados: pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica foi realizada na base de dados Scielo para identificar artigos que investigaram possíveis usos do vidro em diversos setores da economia. A pesquisa documental foi realizada em sites das empresas que reciclam vidro e em órgãos envolvidos na temática.

## INTRODUÇÃO:

Na sociedade atual é cada vez mais frequente a busca da minimização dos impactos gerados pelo descarte dos materiais tanto pelo consumo da população quanto das atividades econômicas exercidas pelos diversos setores. O conhecimento dos impactos ambientais danosos causados pelo descarte inadequado de resíduos é cada vez mais disseminado entre as pessoas (HU E SHEU, 2013). No entanto, é

evidente em algumas nações, como o Brasil, o descaso com o descarte e tratamento adequado dos resíduos sólidos gerados pela população urbana. Apesar de algumas pessoas conhecerem os danos causados ao ambiente pelos resíduos gerados em sua casa, não existe uma tratativa adequada pelos órgãos responsáveis pela coleta e descarte do lixo urbano. Neste contexto, existem dois problemas: a separação adequada dos diversos tipos de materiais gerados no dia a dia da população e o descarte e tratamento adequado deste resíduo.

Uma das possíveis soluções para a problemática exposta é a reciclagem dos materiais que o reaproveitamento do lixo descartado dando origem a um novo material. A reciclagem é um importante processo para a diminuição do lixo gerado descartado em aterros sanitários e para a minimização da extração de recursos naturais do meio ambiente para atender à demanda por matéria-prima das atividades produtivas (BLENGINI et al., 2012). A reciclagem contempla um conjunto de etapas de um processo que vai desde a separação do lixo por tipo de material até a sua transformação em um novo material. Além dos benefícios significativos ao meio ambiente, a reciclagem movimenta a economia, gerando emprego e renda. No entanto, é necessário que a população apoie e realize as iniciativas de reciclagem e reuso de materiais, e se conscientize da sua responsabilidade para a manutenção de um meio ambiente equilibrado e sadio tanto para as gerações atuais quanto para as futuras.

Este projeto visa contribuir para a conscientização da população sobre os problemas causados pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos gerados em casa. Antes de conscientizar a população é necessário identificar os hábitos de consumo e formas de descarte. Estas etapas irão conduzir ao atingimento do objetivo principal deste projeto que é o estudo da viabilidade de se implantar uma fábrica de reciclagem e reuso de vidro na região metropolitana de Belo Horizonte. Este estudo contempla a identificação da oferta de vidro como resíduo gerado pela população bem como a demanda do subproduto da reciclagem pelos setores produtivos. Além disso, busca-se definir quais são as etapas necessárias para a reciclagem e reutilização do vidro bem como os recursos humanos e materiais necessários. E por fim, procura-se identificar qual é a melhor forma de estruturar o descarte pela população deste material.

O vidro é a embalagem mais antiga conhecida pelo homem e dentre os materiais separados na coleta seletiva, ele é o mais ambientalmente vantajoso pela baixa quantidade de emissão de gases tóxicos e baixo consumo de energia. A reciclagem de vidro é um dos processos mais ambientalmente adequados que existem. O vidro tem um ciclo fechado, ou seja, a embalagem pode se tornar outra embalagem ao final do seu fim de vida, sem perda nenhuma compostos (OSMANI, 2012). O caco de vidro derivado do processo de reciclagem dá uma estabilidade muito maior a massa do vidro utilizada na fabricação de embalagens. O foco deste estudo é no vidro utilizado nas embalagens de alimentos e bebidas produzidos pela população urbana pelo alto volume de itens embalados neste tipo de material que é rotineiramente consumido pela população.

## **METODOLOGIA:**

O método empregado é o indutivo que segundo Lakatos e Marconi (2007) por meio dele é possível partir de dados particulares para questões mais amplas. O produto deste tipo de método segundo Gil (2008) é generalização da coleta de dados particulares. Segundo Prodanov e Freitas (2013) no raciocínio indutivo, a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta. Para chegar ao projeto final da

fábrica de reciclagem do vidro, as etapas da pesquisa consideram várias particularidades, como por exemplo, o hábito de consumo de embalagens de vidro na região metropolitana de Belo Horizonte. A partir do perfil de consumo de embalagens de vidro, pretende-se generalizar os resultados encontrados para a população em geral. Por fim, Lakatos e Marconi (2007) afirmam que o método dedutivo tem o propósito de ampliar o alcance dos conhecimentos.

Este projeto tem cunho teórico e empírico. A parte teórica diz respeito a identificar na literatura os usos do vidro nos diversos setores da economia e os tipos de vidros que existem na vida cotidiana. Já a parte empírica, diz respeito a identificação do hábito de consumo de embalagens de alimentícias e de bebidas pela população, além das fábricas de reciclagem que existem no Brasil. O trabalho teórico visa analisar ou sintetizar conhecimentos, levando a produção de conceitos novos.

Segundo Prodanov e Freitas (2013) o método de pesquisa é um conjunto de procedimentos adotados com o propósito de atingir o conhecimento. Quanto a forma de classificação, esta pesquisa do ponto de vista da natureza é aplicada por visa gerar conhecimentos para a aplicação prática (PRODANOV e FREITAS, 2013). Visa gerar um conhecimento que irá embasar a construção de uma unidade de reciclagem de vidro. Todos os documentos, sites e bases de dados analisados permitiram construir um conhecimento sobre a reciclagem e reuso do vidro em diversos setores da economia.

Do ponto de vista dos objetivos, segundo as classificações de Gil (2008) esta pesquisa é ao mesmo tempo exploratória e descritiva. Todo o levantamento bibliográfico e pesquisa documental fazem parte do objetivo exploratório: identificar na teoria elementos para definir o processo de reciclagem e reuso do vidro, possíveis consumidores dos produtos deste processo. A busca por empresas que possibilitem o intercâmbio de ideias sobre este processo também faz parte do objetivo exploratório. Já o questionário elaborado para a identificar o hábito de consumo da população corresponde ao objetivo descritivo já que visa descrever as características da população sobre o hábito de consumo de produtos com embalagens de vidro.

Segundo Prodanov e Freitas (2013) pesquisas com objetivos descritivos buscam descobrir a frequência com que um fato ocorre, sua natureza, suas características, causas, relações com outros fatos. Segundo as classificações de Gil (2008) os procedimentos adotados para a coleta de dados foram a pesquisa bibliográfica e a documental. Ambas foram utilizadas na determinação das formas de uso do vidro nos diversos setores da economia, tipos de vidro e elaboração do questionário. A pesquisa documental também serviu para identificar empresas que trabalham com reciclagem de vidro na região metropolitana de Belo Horizonte.

Na elaboração do questionário foram utilizadas lista de compras disponíveis nos sites dos supermercados para definir os produtos que são consumidos pela população que podem ser comercializados em embalagens de vidro. Após a leitura de artigos e sites que abordam a temática, as questões foram elaboradas com o intuito de identificar o conhecimento da população sobre a reciclagem de vidro e seus benefícios. Além disso, o questionário foi elaborado para determinar o perfil de consumo dos produtos alimentícios e bebidas consumidos pela população cujas embalagens são de vidro. Outro fator que será investigado pela aplicação do questionário é a quantidade média de produtos consumidos no mês pelos respondentes de forma a extrapolar os dados para a população em geral. Assim, pode-se se ter uma estimativa da quantidade de insumos estarão disponíveis para o processo de reciclagem do vidro.

Para identificar as possíveis formas de utilização do vidro pelos diversos setores da economia a base de dados Scielo foi utilizada. A palavra-chave “vidro” foi utilizada no campo de busca da base para a procura de artigos que contivesse este termo em seus títulos. O tipo de literatura considerado foi “artigos” já que os mesmos passaram por rigorosos critérios de avaliações pelos editores das revistas. Assim, uma amostra inicial com 143 artigos foi formada. Após a leitura completa dos textos, 36 artigos abordavam algum tipo de utilização do vidro em diversos setores da economia.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES:**

Um dos resultados do projeto consiste de um questionário com dezesseis questões. Seis questões visam identificar o perfil do respondente em termos de local onde mora, com quem e com quantas pessoas mora, grau de escolaridade, renda individual e faixa etária. Destas seis questões somente uma é aberta, a pessoa deve escrever em que cidade mora. Três questões foram formuladas para identificar se o respondente sabe que do impacto ambiental do vidro bem como a possibilidade de reciclá-lo e reutilizá-lo várias vezes, além de qual é o destino dado para as embalagens de vidro. Duas três questões foram elaboradas para identificar a quantidade e o tipo de produtos alimentícios e bebidas que são consumidos pelos respondentes. Outra questão foi elaborada para identificar quais outros produtos feitos de vidro são consumidos. As três últimas questões referem-se à coleta seletiva dos materiais de vidro.

Outro resultado encontrado até o momento é a identificação das possíveis formas de utilização do vidro pelos diversos setores da economia por meio de uma pesquisa bibliográfica. São várias possibilidades testadas científicas para a utilização do vidro, o que aumenta a variedade de opções para o subproduto da sua reciclagem. Após a leitura completa dos artigos identificados após o uso da palavra-chave “vidro”, verificou que diversos setores da economia utilizam o vidro sob diversas formas, como fibra, pós, entre outros. Observa-se que a utilização do vidro sob diversas aumenta a resistência e durabilidade de muitos produtos, como por exemplo, o cimento de ionômero de vidro muito utilizado pela odontologia. Este material é composto por vidro e polímero (BERTOLINI et al., 2005). Observou-se que existem muitos estudos que investigam o cimento o ionômero de vidro sob diversas óticas para melhorar o seu uso pela odontologia. A substituição do feldspato na produção da porcelana mostrou aumento da qualidade na colagem de peças de porcelana com a diminuição da temperatura de sinterização, mantendo as propriedades cerâmicas, como resistência mecânica e sucção de água (CARÚS et al., 2014).

Por fim, foi elaborado também uma tabela com a origem dos vidros, que contempla principais vidros que existe no mercado atualmente, como o vidro é fabricado, qual a sua utilização, qual o impacto ambiental que ele causa e o tempo que demora a se decompor no meio ambiente. Além disso, os bolsistas buscaram firmar parcerias com empresas da região metropolitana de Belo Horizonte para aprofundar o conhecimento sobre o processo de reciclagem de vidro.

## **CONCLUSÕES:**

Com os resultados encontrados até o momento, pode-se concluir que este projeto contribuirá com a sustentabilidade do meio ambiente. O vidro, quando descartado inadequadamente poluirá o meio ambiente. O objetivo do projeto é contribuir para diminuir o descarte incorreto. Uma das premissas deste projeto é que a reutilização do vidro em diversos setores da economia é um destes caminhos.

Uma ação derivada dos resultados até o momento, é a importância de se conscientizar a população sobre o descarte do vidro. Com a aplicação do questionário à população local, os membros deste projeto consideram que a conscientização já foi iniciada. Como próximos passos, este projeto terá duas direções: uma é a definição do processo de reciclagem e outra é a análise dos dados coletados por meio questionário, junto a população local.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

BERTOLINI, M. J.; ZAGHETE, M. A.; GIMENES, R.; PAIVA-SANTOS, C. de O.; PALMA-DIBB, R. G. Caracterização de cimento odontológico obtido a partir de um vidro preparado pelo método dos precursores poliméricos. **Química Nova**, v. 28, n. 5, 2005.

BLENGINI, G.A; BUSTO, M; FANTONI, M; FINO, D. Eco-efficient waste glass recycling: Integrated waste management and green product development through LCA. **Waste Management**, v.32, n.1, p.1000–1008, 2012.

CARÚS, L. A.; BENTO, L.; BRAGANÇA, S. R. Comportamento reológico e colagem de suspensões de porcelanas de ossos com feldspato e vidro reciclado. **Cerâmica**, v. 60, n. 353, 2014.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HU, ZHI-HUA; SHEU, JIUH-BIING. Post-disaster debris reverses logistics Management under psychological cost minimization. **Transportation Research Part B**, v. 55, n.1, p. 118–14, 2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. 5. reimp. São Paulo: Atlas, 2007.

OSMANI, M. Innovation in cleaner production through waste recycling in composites. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 24, n. 1, p. 6-15, 2013.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.