

PROPOSTA DE RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DO VIDRO DESCARTADO PELA POPULAÇÃO URBANA BRASILEIRA

Samuel Felipe de Oliveira ¹ e Cristiane Alves Anacleto ²;

1 Bolsista IFMG, Curso Técnico em Informática, IFMG Campus Ribeirão das Neves, Ribeirão das Neves – MG, samuelfelipeoy@gmail.com

2 Orientador: Cristiane Alves Anacleto, Campus Ribeirão das Neves; cristiane.anacleto@ifmg.edu.br Samuel Felipe de Oliveira,

RESUMO

O vidro é o material que mais leva tempo para se deteriorar no meio ambiente. Dessa forma, faz-se necessário uma tratativa adequada para o descarte desse material. Itens elaborados com vidro fazem parte da vida cotidiana, principalmente nos centros urbanos. Como exemplo, pode-se citar as embalagens de alimentos e bebidas que são de vidro. Frente ao exposto, esse trabalho tem como objetivo identificar como é o hábito de consumo e o descarte das embalagens de vidro da população urbana da região metropolitana de Belo Horizonte. Para tal, foi realizada uma pesquisa do tipo *survey* por meio de um questionário com 111 pessoas. A identificação do hábito de consumo e a forma de descarte é essencial para o início do processo de reciclagem. 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. Apesar de conhecer o impacto do vidro no meio ambiente quando descartado inadequadamente, 41% dos respondentes descartam esse material no lixo comum e 20% enviam para a reciclagem. Outro aspecto observado é se houvesse uma estrutura de coleta seletiva, as pessoas dariam um destino correto para as embalagens de vidro já que 80% dos respondentes afirmaram que não conhecem os pontos de coleta seletiva de suas cidades. Por fim, verificou-se a necessidade de implantar pontos de coleta seletiva em pontos estratégicos para que 51% afirmaram que só levaria o vidro até um ponto de coleta se esse fosse próximo da sua casa. Além disso, 97% dos respondentes afirmaram que separariam as embalagens de vidro caso houvesse coleta delas na sua residência. Portanto, a coleta seletiva nas residências das pessoas é uma motivação para o destino correto de materiais recicláveis.

INTRODUÇÃO:

Na sociedade atual é cada vez mais frequente a busca pela minimização dos impactos gerados pelo descarte dos materiais tanto pela população quanto das atividades econômicas exercidas pelos diversos setores. Uma das maneiras de minimizar o impacto ambiental do descarte de materiais é a reciclagem (HU e SHEU, 2013). A reciclagem dos materiais consiste no reaproveitamento do lixo descartado dando a ele uma nova forma de utilização ou origem a um novo material. Esse reaproveitamento 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 promove a manutenção da economia circular. 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.

No entanto, observa-se o descaso com o descarte e com o tratamento adequado dos resíduos sólidos gerados pela população urbana e pelas atividades econômicas. Em alguns lugares não existe uma tratativa adequada pelos órgãos responsáveis pela coleta e descarte do lixo urbano. Existem dois problemas: a separação adequada dos diversos tipos de materiais gerados no dia a dia da população e o descarte e tratamento adequado dos resíduos. Um desses resíduos gerados é o vidro. Segundo Shelby (2005) o vidro está presente em diversas formas na vida cotidiana das pessoas, suprimindo as mais diversas necessidades, contribuindo para o fornecimento de soluções para o conforto em nossos ambientes, térmico, acústico ou de segurança.

Os vidros fazem parte das preocupações com o ambiente, dado o fato de a indústria vidreira ser intensiva, o que faz com que produza emissão de partículas sólidas e gases, além de subprodutos descartados na forma de lixo industrial. Além dos resíduos provenientes da indústria vidreira, as embalagens de vidro utilizadas no cotidiano são descartadas juntamente com o lixo doméstico (ALVES et al., 2001). Esse é um dos materiais mais utilizados pela população, principalmente em forma de embalagem. Embalagens de vidro são as mais antigas conhecidas pelo homem. Quando descartado, o vidro demora cerca de mil anos

para se decompor no meio ambiente. Com o avanço tecnológico, vidro empregado nas embalagens já pode ser inteiramente reciclado (SANTOS et al., 2016).

Esses mesmos autores afirmam que os prejuízos ambientais nas extrações naturais dos componentes necessários para a fabricação do vidro são nocivos ao solo. Ainda adicionam que o custo de energia para realizar a fusão de cacos de vidros é 20% menor que na fundição de areia já que o vidro é composto em sua maior parte de sílica (TOQUETTO, 2017). No que tange a reciclagem, a do vidro corresponde a um dos processos mais ambientalmente adequados que existem já que ele é o mais ambientalmente vantajoso pela baixa quantidade de emissão de gases tóxicos e baixo consumo de energia. Outra vantagem da reciclagem do vidro é o seu ciclo fechado, ou seja, a embalagem pode se tornar outra embalagem ao final do seu fim de vida, sem perda nenhuma de compostos (OSMANI, 2012). Segundo Alves et al. (2001) os recipientes de vidro são relativamente fáceis de serem limpos, esterilizados e reutilizados. Ainda adicionam que os vidros podem ser facilmente transformados em cacos e adicionados aos fornos para a produção de novas embalagens. Este procedimento aumenta não só a vida útil dos fornos, como leva a uma redução nos custos de produção.

No aspecto econômico e social a reciclagem do vidro gera empregos. A qualificação necessária é baixa, o que permite maior acesso a emprego pelas pessoas com baixa instrução. Além disso, a matéria-prima é gratuita oriunda dos resíduos gerados pela população. Os resíduos gerados pela população são essenciais para o início do processo de reciclagem. Dessa forma, esse trabalho tem objetivo identificar hábito de consumo e descarte de produtos alimentícios e bebidas comercializados em embalagens de vidro pela população da região metropolitana de Belo Horizonte. Os resultados aqui apresentados podem contribuir para a conscientização da população sobre os problemas causados pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos. Antes de conscientizar a população é necessário identificar os hábitos de consumo e formas de descarte para atuar com ações que favorecem a reciclagem do vidro.

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 a 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 a definição do processo de reciclagem de 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. Dessa forma, esse estudo é empírico já que realiza o levantamento de dados reais.

Quanto a forma de classificação, esta pesquisa do ponto de vista da natureza é aplicada porque visa gerar conhecimentos para a aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos (PRODANOV e FREITAS, 2013). A pesquisa com os moradores da região metropolitana visa identificar os produtos consumidos de forma a garantir o fornecimento de matéria-prima para o processo de reciclagem. Do ponto de vista dos objetivos, segundo as classificações de Gil (2008) esta pesquisa é descritiva 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. Quanto a abordagem, essa pesquisa é do tipo quantitativa, pois os dados são descritos em termos percentuais e numéricos. Segundo as classificações de Gil (2008) o procedimento técnico adotado para a coleta de dados foi levantamento tipo *survey*. Pesquisas desse tipo utilizam questionários para descrever o comportamento de determinada população

O instrumento de coleta de dados foi um questionário. 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. A quantidade média de produtos consumidos no mês pelos respondentes foi investigada com o objetivo de extrapolar os dados para a população em geral. Assim, pode-se ter uma estimativa da quantidade de insumos estarão disponíveis para o processo de reciclagem do vidro. O questionário foi elaborado na plataforma online gratuita Formulários Google. Foi realizado um pré-teste com 10 professores para verificar possíveis erros de entendimentos. Nesse sentido, três rodadas de análise foram necessárias para chegar à versão final do questionário.

O questionário continha dezesseis questões. Seis questões visam identificar as características sociodemográficas dos respondentes em termos de local de residência, grau de parentesco e número de pessoas na residência, grau de escolaridade, renda individual e faixa etária. Destas seis questões somente

uma era aberta em que o respondente escrevia a cidade de residência. 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. Nesse sentido, três questões foram formuladas para identificar o conhecimento sobre o 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 pelos respondentes. Outras três questões foram elaboradas para identificar o tipo e a quantidade produtos alimentícios e bebidas que são consumidos pelos respondentes. Uma questão foi elaborada para identificar quais outros produtos feitos de vidro são consumidos pelos respondentes. As três últimas questões referem-se à coleta seletiva dos materiais de vidro.

A pesquisa foi realizada com base em uma amostra não probabilística formada por conveniência. A amostra foi definida por conveniência devido à facilidade de acesso e disponibilidade para responder à pesquisa digitalmente. Inicialmente os questionários foram enviados por e-mail para os alunos da instituição de ensino a qual os autores dessa pesquisa fazem parte. Posteriormente, o questionário digital foi divulgado pelo WhatsApp, aplicativo para trocas instantâneas de mensagens em celulares. Dessa forma, não foi possível definir a taxa de resposta do questionário já que não tem como estimar a quantas pessoas ele foi enviado. Ao final de dois meses de pesquisa, 111 pessoas responderam o questionário. A pesquisa foi realizada em junho e julho de 2018. Todas as respostas foram válidas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Um total de 111 respondentes foi utilizado para a análise dos resultados. A primeira parte do questionário consiste na caracterização sociodemográfica da amostra. Os respondentes residem na região metropolitana e na cidade de Belo Horizonte. 40% do total residem em Ribeirão das Neves e 29% em Belo Horizonte. Os 31% restante residem em diversas cidades, sendo elas: Betim, Contagem, Esmeraldas, Nova Lima, Pedro Leopoldo e Santa Luzia. A concentração da residência em Ribeirão das Neves e Belo Horizonte se deve pelo fato de os autores dessa pesquisa residirem em ambas as cidades. O objetivo dos autores é com base nesse estudo propor ações que possam refletir na sustentabilidade do ambiente local.

A pergunta sobre com quem o respondente mora foi elaborada com o intuito de projetar o consumo dos alimentos e bebidas que são consumidos nas casas. Dessa forma, 33% residem com a mãe/pai, 20% com os pais e irmãos e 20% com cônjuge e filhos. Os demais são pulverizados em 6 classes sendo elas: cônjuge; irmãos; sozinho; filhos; outros familiares sem ser pai, mãe ou filhos; amigos. Em relação a necessidade de projeção do consumo de produtos em embalagens de vidro, foi elaborada uma pergunta para verificar quantas pessoas moram na residência do respondente. 35% dos respondentes moram com 4 pessoas em casa, 25% com 3 pessoas, 20% com duas, 15% com mais de 4 pessoas e 5% com mais uma pessoa. A característica observada é que as famílias dos respondentes são formadas por mínimo 4 pessoas. Quanto mais pessoas em casa, maior a probabilidade de consumo de alimentos e bebidas que podem ser vendidos em embalagens de vidro.

Quanto ao grau de escolaridade, verificou-se que 28% estavam cursando um curso superior ou já haviam terminado, 21% dos respondentes possuem pós-graduação, outros 21% dos respondentes estava cursando o ensino médio, 14% possuem ensino médio completo, 10% afirmaram que possuíam ensino fundamental completo e os demais possuem ensino fundamental incompleto. No quesito renda individual, 36% dos respondentes afirmaram que não possuem renda, sendo que 21% deste grupo estão cursando o ensino médio. Em seguida, 23% dos respondentes afirmaram que possuem renda acima de um até três salários mínimos brasileiro, um grupo de 16 pessoas (14%) possuem renda de até um salário mínimo e os demais renda superior a 3 salários mínimos.

Por fim, para finalizar a caracterização dos respondentes em termos das características sociodemográficas, a faixa etária com maior número de respondentes é até 18 anos (36%). O segundo resultado mais frequente foi 30% da amostra situa-se na faixa etária de 25 a 35 anos. Os demais respondentes situam-se na faixa etária de 36 a 45 anos (16%), de 19 a 25 anos (10%) e o restante acima de 45 anos. A segunda parte do questionário consiste em identificar o conhecimento do impacto ambiental do vidro pelos respondentes, hábito de consumo de alimentos e bebida com embalagens de vidro, destino dessas embalagens e motivações para o correto descarte delas.

No que tange ao conhecimento de que o vidro demora em torno de mil anos para se decompor no meio ambiente, 72% dos respondentes afirmaram que possuem essa informação. O mesmo percentual de respostas afirmou que sabem que a maior parte do material de vidro que é descartado por você pode ser totalmente reciclado ou reutilizado por diversas vezes sem perder a sua qualidade. Frente a esses resultados, esperava-se que os respondentes desse um destino correto ao vidro no momento de seu descarte. No entanto, 41% dos respondentes afirmaram que descartava o vidro no lixo comum de suas

residências, 29% afirmaram que reutilizam as embalagens de vidro, 20% envia para a reciclagem e o restante guarda esses tipos de embalagens para um possível uso no futuro.

Um aspecto que pode ser observado é que se houvesse uma estrutura de coleta seletiva, as pessoas dariam um destino correto para as embalagens de vidro. Nesse contexto, 80% dos respondentes afirmaram que não conhecem os pontos de coleta seletiva de suas cidades. A maior parte dos respondentes situam-se em Ribeirão das Neves e Belo Horizonte. Após acesso ao site da prefeitura de Ribeirão de Neves confirmou-se que não existe coleta seletiva na cidade e nem um programa de incentivo a separação do lixo nas residências do habitante. A prefeitura de Belo Horizonte possui o programa Coleta Seletiva Ponto a Ponto (Local de Entrega Voluntária). Nesse programa, contêineres são disponibilizados nas cores de cada resíduo reciclável em 78 pontos diferentes na cidade. Por mês, quase 170 toneladas de recicláveis são recolhidas nesses pontos (BELO HORIZONTE, 2017). No entanto, o programa depende da ação dos habitantes em separar os resíduos recicláveis e posterior depósito nos locais determinados pela prefeitura.

Um aspecto a ser considerado na implantação de políticas públicas relacionadas a gestão dos resíduos recicláveis urbanos é a disponibilidade da população em movimentar-se. Para comprovar a importância de tal aspecto, uma pergunta do questionário identificou a motivação dos respondentes para descartar o vidro corretamente e levá-lo até um ponto de coleta seletiva. 51% afirmaram que só levaria o vidro até um ponto de coleta se esse fosse próximo da sua casa. Como o vidro é um material pesado, fica difícil para as pessoas transportar esse material até pontos de coleta que fiquem longe de suas casas. A segunda motivação que foi selecionada por 24% dos respondentes, foi a preocupação com meio ambiente. Ou seja, independentemente do local de coleta, essas pessoas levariam o vidro a ser descartado por preocuparem-se com o impacto desse material no meio ambiente. 20% dos respondentes afirmaram que levam o vidro para ser reciclado, mas não possuem conhecimento de locais próximos de suas residências que reciclam vidro. A maneira mais prática de dar um destino certo para o vidro gerado nas residências é a coleta seletiva nas casas dos cidadãos. Fato comprovado pela incidência de respostas para a pergunta: “Você separaria as embalagens de vidro caso houvesse coleta delas na sua residência?” 97% dos respondentes afirmaram que sim. A coleta seletiva nas residências das pessoas é uma motivação para o destino correto de materiais recicláveis.

Os tipos de embalagem de matéria-prima que tem chances de estar mais disponível na coleta são aqueles que embalam: cerveja, azeitona, azeite, leite de coco, vinho, requeijão e palmito. A quantidade assinalada pelos respondentes centralizou-se em torno de 3 unidades consumidas de cada um dos produtos embalados em vidro por mês com desvio padrão de 2: azeitona, doces, maionese, massa de tomate, geleia, palmito, requeijão, vinho. Vidros consumidos uma vez por mês, com desvio padrão de dois para mais: azeite, café instantâneo, champignon, conservas, ervilha, leite de coco, milho, molho especial, óleo de coco, refrigerante. Bebidas em geral também destacado como consumidas uma vez por mês. 55% afirmam consumir até 10 garrafas de cerveja por mês. Dessa forma, os possíveis compradores do produto da reciclagem do vidro quando o foco é a reutilização são produtos de cerveja, azeitona, leite de coco, vinho, requeijão e palmito.

Foi elaborada uma pergunta para verificar que outros itens são consumidos na vida cotidiana das pessoas que são embaladas por vidro. Em decrescente foi destacado o seguinte: 98% utilizam perfume, 97% utilizam lâmpada, 96% utilizam louça de vidro, 84% utilizam vidro de esmalte, 74% utilizam embalagens de vidro para armazenar outros materiais ou alimentos, 71% utilizam o vidro em objetos de decoração. Outro produto destacado, porém, com percentual menor foi o cosmético, com 34% assinalados.

CONCLUSÕES:

Pode-se concluir que os dados aqui apresentados confirmam a necessidade da coleta seletiva nas residências dos moradores da região metropolitana de Belo Horizonte. Tal iniciativa impulsionará a separação adequada das embalagens de vidro bem como de outros resíduos sólidos que são recicláveis. Dessa forma, além de manter a economia circular, a sustentabilidade do meio ambiente pode ser garantida. Não a coleta seletiva é necessária, mas a conscientização da população sobre o descarte do vidro adequadamente. Meios para isso são a criação de sites disponibilizando os endereços das empresas de reciclagem, divulgação dos malefícios ao ambiente que o vidro pode trazer bem como as inúmeras possibilidades de reutilização desse material. Uma das limitações do trabalho é o tipo de amostragem o que impossibilita a generalização dos resultados obtidos. Uma das recomendações é a repetição da aplicação do questionário em diferentes regiões do Brasil para comparar os resultados. Outra forma de absorver o vidro gerado tanto pela população urbana quanto pela indústria vidreira é o desenvolvimento de

novas tecnologias de reciclagem de forma a encontrar novas oportunidades de aplicação para o vidro reciclado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALVES, O. L.; GIMENEZ, I. F.; MAZALI, I. O. Vidros. In: **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, vol. 2 - Novos Materiais**, p. 13-24, 2001.
- 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.
- 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.
- SANTOS, T. B.; MOURA, G. J. B.; SILVA, A. K. P. RECICLAGEM INDUSTRIAL COMO AGENTE PROPULSOR DA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS. **Revista de Gestão e Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis**, v. 5, n. 1, p. 395-410, abr./set., 2016.
- SHELBY, J.; E. **Introduction to glass science and technology**. 2nd Edition. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2005.
- TOQUETTO, A. R. O Tema “Vidro Plano (Tecnologia Float)” para a Educação Científica e Tecnológica. **Química, nova escola**. v. 39, n° 2, p. 153-161, 2017.