



Resíduos Sólidos: Influência das obsolescências discutida nas aulas de Química

Victor Augusto dos Reis

IFSP – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo
victoraugustodosreis@gmail.com

Nathália Miwa Arasaki Menezes Freitas

IFSP – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo
miwanathalia@gmail.com

Sabrina Souza Franco

IFSP – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo
sabrina.souza.franco@gmail.com

Carlos Ataíde Ferreira

E.M.E.F.M. (Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio) Professor Derville Allegretti
carlosataide@hotmail.com

Elaine Pavini Cintra

IFSP – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo
epcintra@gmail.com

Resumo:

O estudo realizado teve por objetivo analisar a aprendizagem dos alunos do 2º ano do ensino médio a partir de uma série de intervenções realizadas envolvendo a temática dos resíduos sólidos. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados: questionário para investigar o conhecimento prévio dos discentes, questões abertas para discussão, elaboração de textos argumentativos e um jogo envolvendo perguntas e respostas. As intervenções abordaram os conceitos das obsolescências programada e induzida e a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, além da relação destes com conteúdos conceituais de química. Os resultados evidenciam a necessidade do desenvolvimento de trabalhos envolvendo a essa problemática e apontam como potencialidades o desenvolvimento da capacidade de discussão em uma perspectiva de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), devido à proximidade da temática com o cotidiano dos alunos, contribuindo para a formação de cidadãos mais atuantes na sociedade e interessados em questões associadas ao meio ambiente.

Palavras-chave: Obsolescência programada; Obsolescência induzida; Política Nacional dos Resíduos Sólidos; CTSA; resíduos sólidos.



Abstract:

The aim of this study was to analyze the learning of students in the second year of high school based on interventions involving the problem of solid waste. Data collection instruments were used: a questionnaire to investigate students' prior knowledge, open questions, elaboration of argumentative texts and a game involving questions and answers. During the interventions, concepts about programmed and induced obsolescence and the National Solid Waste Policy, as well as their relationship with conceptual chemistry contents were developed. The results highlight the importance of work with subjects involving this problem and point out as potentialities the development of the capacity for discussion in a Science, Technology, Society and Environment (STSE) perspective, due to the proximity of the subject to the daily life of the students, contributing for the formation of citizens more active in society and interested in issues associated with the environment.

Keywords: Programmed obsolescence; induced obsolescence National Solid Waste Policy; STSE, solid waste.

Resumen:

El objetivo de este estudio fue analizar el aprendizaje de los alumnos en el segundo año de la enseñanza media, a partir de una serie de intervenciones sobre residuos sólidos. El estudio tuvo un enfoque cualitativo con una perspectiva de evaluación formativa. Como instrumentos de discusión de recolección de datos, fueron utilizados: cuestionario de conocimiento previo, cuestiones abiertas para discusión, redacción y juego de preguntas y respuestas. Las intervenciones abordaron temas tales los diferentes tipos de obsolescencia y la Política Nacional de Residuos Sólidos, así como su relación con el tema de los residuos, vinculada a los contenidos conceptuales de la química. Los resultados destacan la importancia del desarrollo de actividades sobre estos conceptos y apuntan a la potencial capacidad de discusión, debido a la proximidad del tema con el cotidiano de los alumnos, y a la perspectiva de la Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSA), que permite abordar integralmente el tema, contribuyendo a la formación de ciudadanos activos en la sociedad y preocupados por el medio ambiente.

Palabras clave: Obsolescencia programada; Obsolescencia inducida; Política Nacional de Residuos Sólidos; CTSA; residuos sólidos.

Introdução

Proporcionar uma educação que vá além do desenvolvimento de conteúdos conceituais em química, tendo como objetivo a formação de cidadãos atuantes e responsáveis na tomada de decisão, frente a problemas sociais e ambientais, é imprescindível na atual sociedade.

O presente estudo tem como eixo principal a discussão da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e das obsolescências Programada e Induzida nas aulas de química ministradas no ensino



médio. Tendo como base a temática do descarte de móveis, intervenções foram realizadas com o objetivo de repensar conhecimentos prévios equivocados quanto aos conceitos da PNRS, das obsolescências e do descarte de resíduos, e construir novos conhecimentos a partir das correlações existentes entre eles. Tal temática envolve as esferas científica, tecnológica, social e ambiental em uma perspectiva CTSA e proporciona uma abordagem integral da problemática dos resíduos sólidos, abrindo caminho para discussões que confrontem a abrangência de cada uma delas.

A apresentação do ciclo da Logística Reversa de Produtos e de conceitos como Consumo Responsável e Responsabilidade Compartilhada tem o papel de inserir os alunos na problemática do descarte dos resíduos sólidos, permitindo que eles percebam as responsabilidades dos diferentes setores da sociedade quanto à destinação dos resíduos, contribuindo para a formação de cidadãos conhecedores de seus direitos e obrigações.

Contextualização teórica

A obsolescência programada e a problemática dos resíduos

Segundo Silva (2012), a obsolescência programada é consequência do modelo de produção atual e consolida-se como estratégia da indústria após a queda no consumo, em decorrência da crise 1929 e afirma que "(...) há uma lógica da "descartabilidade" programada desde a concepção dos produtos. Em outras palavras, as coisas já são feitas para durarem pouco." (Silva, 2012, p.182).

Pode-se dizer que a obsolescência programada é uma estratégia da indústria para reduzir o ciclo de vida dos produtos, induzindo o consumidor à compra, como consequência de uma sociedade voltada para o consumo. Segundo Bauman, pode-se dizer que esse processo se transformou em consumismo à medida em que se "associa a felicidade não tanto à satisfação de necessidades, mas a um volume e uma intensidade de desejo sempre constantes" (Bauman, 2007, p.37). Pode-se inferir que esse "desejo sempre constante", tratado por Bauman, coloca em evidência uma das diversas formas de obsolescência: a psicológica, segundo a qual o consumidor precisa adquirir os modelos da última tendência para conquistar a sensação de felicidade. A necessidade é criada pelo mercado e não por demandas do consumidor. (Silva, 2012).

A questão da obsolescência pode ser ampliada analisando-as de acordo com a seguinte classificação citada por Cornetta, 2016: 1) obsolescência técnica ou funcional; 2) obsolescência psicológica, perceptiva, progressiva ou dinâmica e 3) obsolescência planejada ou programada.

A obsolescência técnica ou funcional decorre da introdução de uma nova tecnologia ou funcionalidade no produto, por parte do fornecedor, que induz o consumidor a desejá-lo por uma determinada característica em detrimento de outra. A obsolescência psicológica, perceptiva, progressiva ou dinâmica é consequência da mudança do design ou o estilo do produto, induzindo a compra repetitiva pelo consumidor. (Cornetta, 2016), O artifício desse tipo de obsolescência está associado ao marketing e ao ambiente em torno do produto, trabalhando o psicológico do consumidor. No refere-se ao desejo sempre constante,



as mercadorias precisam se tornar desejadas para que possam ser trocadas. E é por meio do valor de uso que a atração se concretiza, dessa forma as empresas empregaram e empregam grandes esforços para criar mais encantos ao valor de uso das mercadorias. Com a intenção de transformá-las em coisas imprescindíveis a vida humana (Andrade, 2007, p.77).

Neste trabalho a obsolescência psicológica será tratada como obsolescência induzida, que tem como objetivo induzir os consumidores a consumirem cada vez mais, seja por questões de gênero, de desejo, de marketing e de estilo ou design.

A obsolescência planejada ou programada é decorrente do uso premeditado de materiais ou componentes de menor durabilidade nos produtos visando um tempo de vida útil menor, forçando o consumidor a realizar a substituição do produto em consequência do seu mau funcionamento (Cornetta, 2016).

Todas as obsolescências citadas contribuem para o grande volume de resíduos gerado no Brasil, cerca de 71,3 milhões de toneladas coletadas em 2016, com o agravante de que 41,6% desse total tem destinação imprópria (aterros controlados ou lixões, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2016).

A Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010) que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece diretrizes e metas para o gerenciamento de resíduos no país, além de criar instrumentos para que os três entes federados (União, Estados e Municípios), o setor produtivo e a sociedade civil se articulem no sentido de garantir o descarte ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Um dos instrumentos desta Lei é a Logística Reversa de Produtos que se caracteriza por encaminhamentos para proporcionar o retorno dos resíduos gerados à cadeia produtiva (Brasil, 2010).

Como estratégia para a implementação da Logística Reversa, a PNRS tem como característica fundamental a responsabilidade compartilhada no ciclo de vida dos produtos, envolvendo atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. (Brasil, 2010).

Apesar de ser considerada um avanço na questão dos gerados no Brasil, sua implementação ainda é vagarosa e um longo caminho ainda precisa ser trilhado para a solução dos problemas dos resíduos gerados pela nossa sociedade.

Uma perspectiva CTSA e a importância acerca da problemática dos resíduos no currículo de química

Partindo da problemática dos resíduos sólidos, a abordagem envolvendo a educação científica, tecnológica, social e ambiental (CTSA) é de grande importância na medida em que pode ser vista como uma integração, em que conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (Santos, 2007). Estas dimensões também presentes no art. 3º, XI da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que define a gestão integrada de resíduos sólidos como um "conjunto de ações voltadas para a busca de



soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável" (Brasil, 2010).

Assim, tal problemática pode ser considerada uma possibilidade de contextualização de conteúdos conceituais de química (como métodos de separação, propriedades dos materiais, transformações químicas considerando-se os processos envolvidos na reciclagem de materiais, entre outros), e diante da sua proximidade com a realidade dos educandos, pode contribuir para significação dos conteúdos desenvolvidos.

Segundo Santos (2007) "formar cidadãos não se limita a nomear cientificamente fenômenos e materiais do cotidiano ou explicar princípios científicos e tecnológicos do funcionamento de artefatos do dia-a-dia" (Santos, 2007, p.05). A contextualização desses conteúdos pode ser vista como uma possibilidade de desenvolver atitudes e valores e encorajar os alunos a relacionar as experiências escolares à solução dos problemas do cotidiano.

Breve panorama da indústria moveleira no Brasil

Dados de 2015 apontam o Brasil como 5º maior produtor do setor moveleiro no mundo, totalizando a produção de 463 milhões de peças, equivalente a 3,2% da produção mundial, representando um total de 20,7 mil empresas e um faturamento de 35,7 bilhões de reais. Segundo Rosa et al (2007), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) classifica a indústria de móveis com base nas matérias-primas predominantes e a categoria que constitui o principal segmento é a de móveis de madeira. O setor é responsável por empregar, direta ou indiretamente, cerca de 258 mil funcionários e as indústrias estão localizadas, em sua maioria, como expressa a Tabela 1, no centro sul do país.

Tabela 1: Localização das indústrias por região do Brasil. Fonte: Brazilian Furniture (2016).

Produtos	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	C. Oeste
Móveis de madeira	17.522	432	1.982	6.566	7.163	1.379
Móveis de metal	1.667	25	318	715	487	122
Outros móveis	809	27	153	241	345	43
Colchões	455	26	98	162	115	54
Total	20.453	510	2.551	7.684	8.110	1.598

No cenário mundial o país tem menor participação, sendo o 32º maior exportador, com apenas 0,4% das exportações mundiais, tendo como principais destinos os Estados Unidos (22%) e o Reino Unido (15%), totalizando um montante de 601,6 milhões de dólares. Já as importações totalizam 247 milhões de dólares e têm como principais origens a China (61%) e a Áustria (6%) (Silva, 2011).



Objetivos

O objetivo deste estudo é proporcionar a discussão sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS e a Logística Reversa de Produtos nas aulas de química. Neste contexto buscou-se analisar a aprendizagem dos alunos acerca da PNRS e das obsolescências programada e induzida após o desenvolvimento de intervenções com a temática do descarte de móveis. Cada etapa da sequência possui objetivos específicos: A primeira realizou o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos acerca do descarte de móveis; a segunda buscou a sistematização de conceitos como as classificações das obsolescências e conceitos presentes na PNRS e, finalmente, investigou-se os conhecimentos que foram construídos durante todo o processo.

Metodologia

O estudo realizado é de caráter qualitativo e segundo Goldenberg (2004) preocupa-se com o aprofundamento e compreensão das concepções de um grupo, com o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses.

A sequência didática foi desenvolvida, em média, com 25 alunos de cada sala do 2º ano do ensino médio e constituiu-se de 4 etapas expressas na Figura 1. A etapa destacada em vermelho foi realizada, porém, sua discussão não foi aprofundada neste trabalho baseando-se nos objetivos deste estudo.

A etapa 1 consistiu, inicialmente, na coleta de informações por meio de um questionário de conhecimento prévio, elaborado baseando-se em Magalhães e Hill (2002), incluindo questões gerais e específicas a respeito do uso e descarte dos móveis e legislação. Com base nos dados levantados no questionário, foi desenvolvida uma intervenção em sala, envolvendo a manipulação dos dados presentes na forma de tabelas e elaboração de gráficos. Nela, os alunos deviam transpor as informações de uma linguagem para outra objetivando o desenvolvimento de habilidades de interpretação, leitura e quantificação de informações presentes na linguagem gráfica.

Estas habilidades estão presentes também nos instrumentos de avaliações externas de relevância no país, como a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (popularmente conhecida como Prova Brasil, realizada pela primeira vez em 2017 para o ensino médio, fornecendo parte dos dados para cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - Ideb) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)(MEC, 2009), além de diversos vestibulares para o ingresso em universidades públicas e particulares que também apresentam questões exigindo tais habilidades.

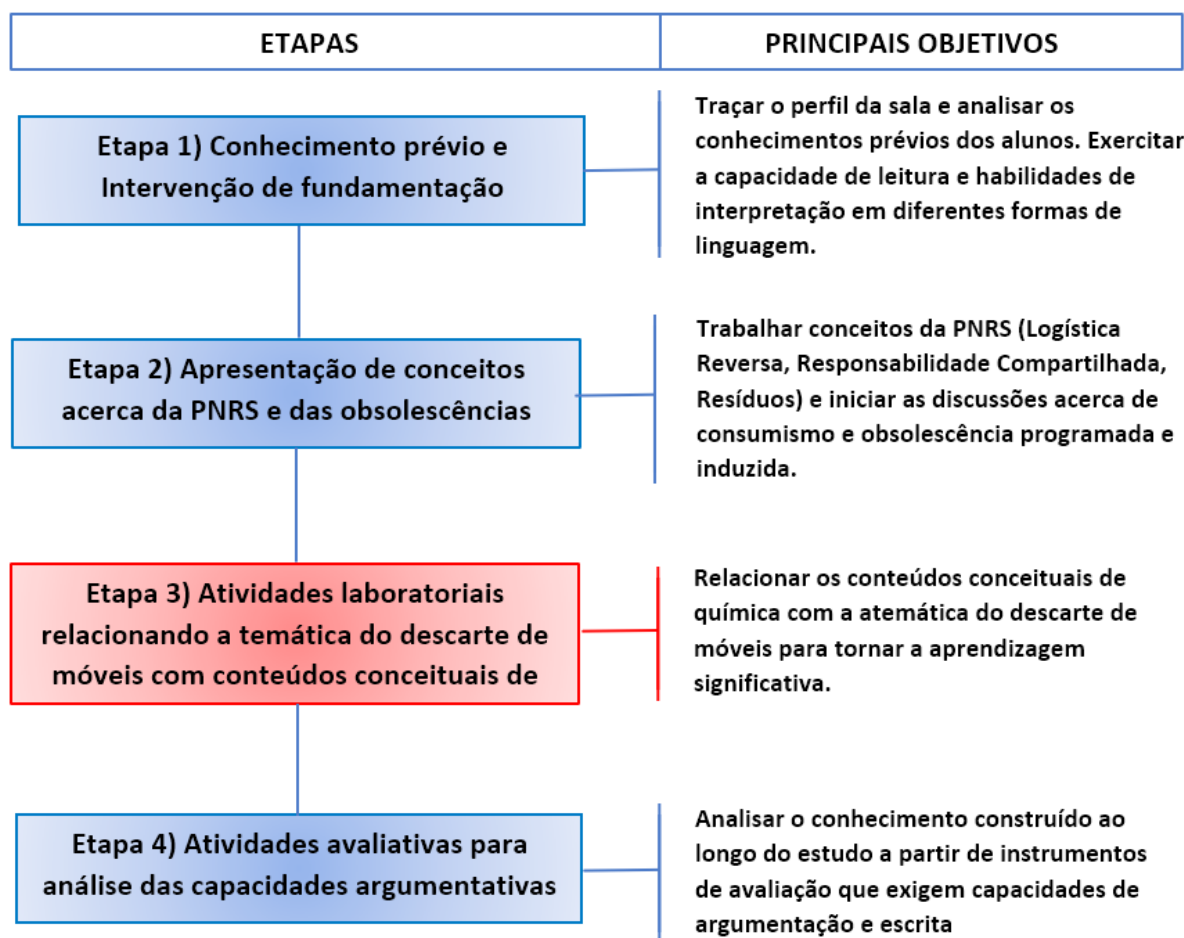


Figura 1: Esquema das etapas desenvolvidas. Fonte: Autoria própria.

A etapa 2, composta por duas intervenções, consistiu na exposição e discussão de conceitos presentes na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, como logística reversa, resíduo, rejeito, responsabilidade compartilhada, consumo e consumismo, na classificação de diferentes tipos de resíduos e nos diferentes tipos de obsolescências utilizando slides e vídeo. A princípio, os alunos foram questionados sobre a definição dos termos lixo, resíduo e rejeito. Nesta etapa havia duas questões dissertativas, que exigiam dos alunos a compreensão e a capacidade de diferenciar as definições trabalhadas e tirar conclusões acerca do que foi discutido, sendo elas: “Qual a diferença entre lixo, resíduo e rejeito?” e “Por que alguns móveis duram muito e outros duram pouco?”, e duas atividades em conjunto uma referente à classificação de diferentes tipos de resíduo e outras duas questões: “Por que consumimos?” e “Os móveis têm um prazo de validade?”.



A etapa 3 consistiu em atividades laboratoriais envolvendo situações-problema que relacionavam, direta ou indiretamente, a temática dos móveis aos conteúdos de química. Tais atividades apresentaram um pré-laboratório, responsável por informar sobre normas de segurança no laboratório de química e exigir pesquisas a respeito de conceitos químicos que seriam utilizados nas atividades. Durante as intervenções no laboratório, foi solicitado o preenchimento de tabelas e respostas de questões que relacionavam a prática aos conceitos de química pesquisados na atividade de pré-laboratório. As atividades utilizaram a madeira (ou derivados, como papel) como principal material nas análises, aproximando a realização das atividades no laboratório da problemática do descarte de móveis, tratada nas discussões.

A etapa 4 culminou com a retomada dos conceitos apresentados desde o início do projeto, até os conceitos teóricos de química trabalhados nas atividades experimentais. Nesta etapa, desenvolveu-se um jogo em formato de debate com perguntas e respostas entre duas equipes. As perguntas foram divididas em 3 níveis de complexidade. O jogo aplicado tratava-se de perguntas e respostas abertas para discussão. Todas as regras foram entregues e explicadas às equipes, as quais apresentadas a seguir:

1. Duas equipes (EQUIPE A x EQUIPE B) com aproximadamente o mesmo número de integrantes e dois representantes em cada;
2. A equipe A escolhe uma pergunta fácil e a faz para a equipe B;
 - A equipe B responde e a equipe A diz se está certo ou não (caso certo, a equipe B pontua); ou
 - Se a equipe B errar ou não souber, a equipe A responde e os universitários dizem se está certo ou não (caso certo, pontua).
3. A equipe B escolhe uma pergunta fácil e a faz para a equipe A;
 - A equipe A responde e a equipe B diz se está certo ou não (caso certo, a equipe A pontua); ou
 - Se a equipe A errar ou não souber, a equipe B responde e os universitários dizem se está certo ou não (caso certo, pontua).
4. Os dois representantes de cada equipe são os responsáveis por: escrever as respostas da sua equipe na folha de respostas e ler a resposta para ser avaliada;
5. Se a equipe que estiver respondendo não souber a resposta, esta ainda tem duas oportunidades de pedir ajuda aos universitários. Porém, essa ajuda não pode ser usada duas vezes no mesmo nível.

Cada time iniciava preenchendo uma folha com o nome do time e a lista dos integrantes, e outra folha com perguntas do nível 1, as quais continham maior foco nos conceitos apresentados durante as intervenções. O diferencial era: o time que fazia a pergunta era



também o responsável por corrigir a resposta do outro grupo. O jogo seguia conforme os times avançavam para os outros níveis. O nível 2 tinha um maior foco nas perguntas sobre conceitos químicos e na atividade experimental, enquanto o nível 3 contava com situações-problema. Foi solicitado que todas as respostas para as perguntas escolhidas fossem escritas por um responsável de cada time.

Em uma das salas foi solicitada a elaboração de uma dissertação argumentativa com a temática “A gestão dos resíduos da indústria moveleira e seus impactos social e ambiental”. A redação foi composta por um enunciado, especificando o tipo de texto a ser escrito (dissertativo argumentativo) e o mínimo de 7 linhas, e por textos de apoio: uma charge cuja fala do personagem associava desenvolvimento com a quantidade de lixo gerada, um gráfico indicando a quantidade de resíduos sólidos gerados, em toneladas por dia, entre os anos 2008-2015 e um boletim informativo sobre a implantação da PNRS e da logística reversa.

Resultados

Neste trabalho será atribuída maior ênfase aos resultados e discussões acerca da construção do conhecimento refere à PNRS e às obsolescências. O objeto de análise na primeira etapa é o conhecimento prévio dos alunos acerca da temática dos móveis. Uma das questões do questionário foi sobre os motivos pelos quais os alunos ou parentes substituíam seus móveis. A questão permitia assinalar mais de uma resposta, e, como apresentado no Gráfico 1, o motivo de substituição de móveis por grande parte dos alunos foi quebra ou desgaste. Este dado pode ser interpretado como uma evidência da prática da obsolescência programada neste ramo industrial. O uso de matérias-primas de baixa qualidade resulta em produtos com menor durabilidade e tem como consequência o encurtamento de sua vida útil. A vida útil pode ser entendida como o tempo, em anos, de duração de um produto, e seu encurtamento pelas indústrias justifica-se pelo sistema econômico atual que objetiva o lucro. Tal objetivação implica no uso da obsolescência programada como um instrumento de garantia da continuidade de um ciclo vicioso que se inicia na produção e se conclui na substituição do produto quebrado, colocando em prática uma cultura do descarte (Cornetta, 2016).

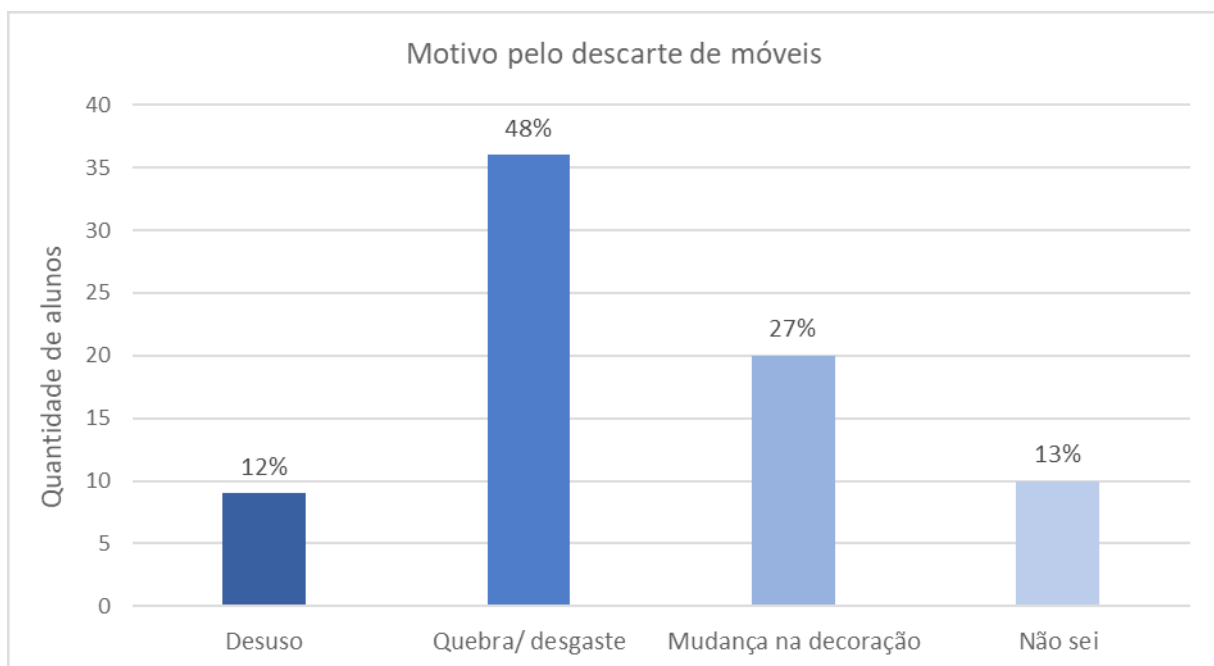


Gráfico 1: Motivos para a substituição de móveis, respostas para a questão "Sua família já teve que trocar algum dos móveis de sua casa?". Fonte: Autoria própria.

De acordo com os resultados apresentados no Gráfico 1, as opções "Mudança na decoração" e "Desuso" contabilizaram 39% das respostas. Estes dados são evidências da prática da obsolescência induzida, que motiva a substituição dos móveis ainda que estes estejam em perfeito estado. A mídia pode ser considerada um agente responsável por colocar em prática ideias consumistas que aludem à obsolescência induzida. Isto porque, na mídia está "marcado um lugar supostamente constituído pela ausência de sombras, em que as palavras impressas ratificam os fatos, em que os relatos correspondem à verdade pura" (Almeida, 2012), assim, passando a confiança de que os produtos ali presentes, por meio de propagandas, são garantia de certificação, grife e prestígio. Tal certificação cega os consumidores quanto suas reais necessidades e induzem práticas consumistas, na qual o produto é adquirido não por necessidade, mas porque é melhor e garante maior prestígio. Assim, pode-se inferir que a mídia, no sistema de produção atual, é um poderoso meio de disseminação da obsolescência induzida.

Logo, nota-se a importância da discussão dos conceitos da obsolescência programada e induzida e de suas estratégias com os alunos. Essa discussão contribui também para reforçar a fala de que essas práticas são realizadas e contribuem para a geração de uma grande quantidade de resíduos sólidos. Além da questão da substituição, questões acerca da responsabilidade e das legislações e multas em decorrência do descarte irregular estiveram presentes no questionário.



Uma outra questão tratava da responsabilidade da indústria de móveis na destinação dos móveis após a utilização pelos consumidores. A questão envolveu dois campos do ramo de móveis: a indústria e o comércio. Grande parte dos alunos assinalaram a alternativa cuja responsabilidade das indústrias pela destinação limitava-se ao campo comercial, ou seja, as indústrias só se responsabilizariam pela destinação do produto no percurso entre produção e comércio, assim, transmitindo a responsabilidade, após o consumo, para o consumidor. Porém, a responsabilidade abrange todos os agentes envolvidos, desde a produção até os serviços de coleta de resíduos, o que foi trabalhado a partir da apresentação da logística reversa, expresso pela Figura 2 (Brasil, 2010).



Figura 2: Ciclo da Logística Reversa. Fonte: Autoria própria

O ciclo da logística reversa, representado na Figura 2, abrange, além da indústria e do comércio, distribuidores, consumidores e etapas envolvendo o transporte e a destinação, como a coleta e a reciclagem. O ciclo se inicia com a atuação das indústrias na transformação da matéria prima em produtos para o consumo. Tais produtos são transportados, pelos distribuidores, até o comércio, que vende os produtos para os consumidores. Caso o produto apresente defeito ou quebre os “consumidores



deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores" (Brasil, 2010) para a destinação correta. Esta etapa do ciclo remete à duas possibilidades: a primeira é a devolução dos resíduos aos distribuidores ou comerciantes para que estes os encaminhem para a indústria para serem tratados e corretamente destinados. A segunda é o encaminhamento destes resíduos para a coleta, que seleciona e separa os resíduos. Os resíduos, então, são reciclados e os rejeitos (o que não podem ser reciclados ou reaproveitados), são encaminhados para a destinação correta (Brasil, 2010).

O desconhecimento acerca do ciclo e dos direitos garantidos por Lei, pelos consumidores, acarreta na destinação incorreta dos resíduos na medida em que tudo é descartado no lixo comum. Após descartados no lixo comum, todos os resíduos e rejeitos têm a mesma destinação, aterros sanitários (onde apenas os rejeitos deveriam ser descartados), aterros controlados (que possuem falhas e causam danos ambientais) ou lixões (que são proibidos por Lei). Uma das consequências do descarte incorreto é a superlotação dos aterros sanitários, um dos maiores problemas da atualidade quando se trata da disposição final dos resíduos. Além disso, toneladas e mais toneladas tem destinação imprópria (lixões ou aterros controlados) e causam danos ambientais graves, como a contaminação de lençóis freáticos e a contaminação do solo.

Como apresentado na Gráfico 2, a maioria dos alunos respondeu que não conhecia as legislações e as multas decorrentes do descarte incorreto de móveis e, alguns poucos alunos que responderam ter algum conhecimento mas não souberam especificar quais.

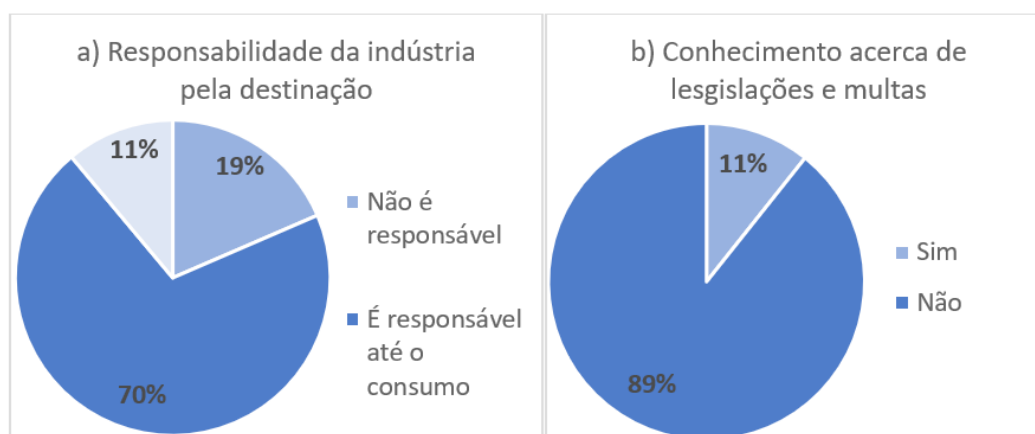


Gráfico 2: Respostas dos alunos para a questões¹ a respeito da responsabilidade e legislações no descarte de móveis. Fonte: Autoria própria

1 questão a) "Em sua opinião, a indústria de móveis deveria ser responsável pelo destino de seus produtos após eles serem utilizados pelos consumidores?" b) "Você tem conhecimento sobre leis e/ou multas aplicadas ao descarte de móveis feito de maneira incorreta?"



Com base nos resultados obtidos com a aplicação do questionário de conhecimento prévio pode-se inferir que grande parte dos alunos desconhece conceitos importantes que cercam a temática dos resíduos. Tais resultados justificam a necessidade do desenvolvimento de trabalhos envolvendo esses temas, como sequências didáticas (como a desenvolvida e abordada neste artigo), contextualização das aulas permeando os temas, discussões partindo de problemas presentes no cotidiano dos alunos e na sociedade, preparação de aulas que relacionam o conteúdo conceitual à situações-problema, além de discussões com o objetivo de informar e conscientizar os alunos e familiares quanto a esses problemas.

O desenvolvimento de tais estratégias é fundamental para a mudança na postura dos alunos quanto à disposição dos resíduos e torná-los meios de propagação dessas informações, conscientizando, assim, outras pessoas, em um ciclo que se refaz. Além disso, o investimento na capacitação dos professores com a oferta de cursos acerca dos temas é fundamental para que estes tenham subsídios para desenvolver essas temáticas em sala de aula.

A etapa 2 pode ser considerada a de maior abrangência quanto ao desenvolvimento de conceitos. Inicialmente, ao questionar os alunos sobre as definições de lixo, resíduo e rejeito, percebeu-se que, em grande maioria, os alunos se referiam aos termos como "coisas que não utilizamos mais" ou "coisas que não servem mais e são jogadas "fora", generalizando e reduzindo todos os termos à definição de rejeito. Após a discussão acerca dos termos, os alunos deveriam expor as diferenças entre lixo, resíduo e rejeito em uma questão aberta: "Qual a diferença entre lixo, resíduo e rejeito?". Ao avaliar as respostas, observou-se que grande parte dos alunos conseguiu compreender e definir cada termo, porém, uma pequena parte confundiu algumas definições dando respostas gerais, assim como na discussão inicial. Tal conhecimento é importante pois desconstrói o termo lixo (uma vez que ele sequer é considerado na PNRS), surgindo dele novos termos que incorporam novos significados: *rejeito* para referenciar aquele material que após o uso não possui valor agregado e deve ter como o aterro sanitário; e *resíduo* que faz referência ao material que ainda possui valor agregado podendo retornar à cadeia produtiva pelo processo de reciclagem ou reutilização.

As discussões propiciaram o compartilhamento de um conhecimento que pode contribuir na tomada de decisão dos alunos frente a situações de descarte de resíduos. Desse modo, a implantação da logística reversa pode ser facilitada na medida em que os alunos têm informações consistentes quanto ao ciclo da logística reversa, descarte e destinação de resíduos, podendo exercer adequadamente o papel de consumidor no processo.

A segunda discussão desta etapa iniciou-se com o questionamento: "Por que consumimos?" com o objetivo de que o grupo chegasse a uma resposta elaborada em conjunto. Durante a discussão os alunos levantaram questões muito interessantes: associaram o consumo às necessidades básicas, à felicidade e à problemas psicológicos (vícios, consumo compulsivo).

A associação às necessidades básicas traz consigo a ideia de consumo responsável, ou seja, adquirir produtos que efetivamente são necessários. Trabalhar com tal ideia é de grande importância pois pode servir como uma linha de raciocínio na tomada de decisões ao consumir. A apresentação dos "5Rs" para os alunos: Repensar os hábitos para diminuir o impacto ambiental do consumo; Recusar produtos que não são necessários ou causam



impactos sociais ou ambientais negativos; Reduzir o consumo, adquirindo apenas o que realmente precisa; Reutilizar produtos que iriam para o lixo e podem servir para diversas outras coisas; e Reciclar os produtos após o consumo, contribui para a mudança de hábitos frente ao consumo, contribuindo para a diminuição na geração de resíduos e, conseqüentemente, nos impactos causados pelo consumo.

Posteriormente, foi apresentada uma tabela com as respostas elaboradas pelos alunos quanto aos motivos que influenciavam as famílias a realizarem as trocas de seus móveis. A apresentação destes resultados serviu para motivar uma discussão acerca da durabilidade dos móveis, dos materiais, dos cuidados e dos prazos de validade dos produtos. Ao serem questionados sobre o prazo de validade dos móveis, a maioria dos alunos afirmou que eles possuíam um prazo, porém, não souberam responder quando questionados sobre o local onde o prazo estava inscrito. Alguns alunos usaram a experiência, disseram que certas coisas duram uma faixa de tempo específica usando como exemplo o celular, que depois de um ano começava a dar problemas, e associando-o à questão dos móveis. Ao fim da discussão os alunos chegaram ao consenso de que os móveis tinham sim um prazo de validade e que estes estavam implícitos e eram determinados pelo fabricante, conclusão esta que respondeu à questão apresentada logo após a discussão “Os móveis têm prazo de validade? Os móveis, porém, não possuem prazo de validade e sim uma vida útil. Alguns alunos associaram a vida útil com a garantia, argumentando que os alguns produtos adquiridos apresentavam defeitos logo após seu término, inferindo que os fabricantes a oferecem por um tempo um pouco maior que a vida útil estimada.

Por fim, após nova discussão acerca da responsabilidade compartilhada, consumo e consumismo, fomentada pela exposição de um vídeo² (Mandarino, 2002), os alunos responderam à questão “Por que alguns móveis duram muito e outros duram pouco?”. Dentre a variedade de respostas, notou-se que na grande maioria delas a durabilidade era associada a qualidade do material utilizado na produção do móvel, a intensidade com que o movem era utilizado e cuidados durante a utilização. Algumas repostas associaram o prazo de validade implícito (vida útil) à durabilidade, exemplificando que atualmente as empresas dão maior importância às vendas, logo, um curto “prazo de validade” resulta em constante necessidade de troca. A associação da vida útil com a qualidade dos materiais alude à prática da obsolescência programada. A fala dos alunos é uma evidência de que eles conheciam previamente o motivo pelo qual os móveis duram pouco e, ao decorrer das discussões, a abordagem dos conceitos da obsolescência programada esclareceu que tais materiais são utilizados visando diminuir a vida útil dos móveis. Tal discussão serviu para ampliar o olhar quanto à responsabilidade e ética das empresas na fabricação dos móveis e para conscientizar os alunos de que o responsável pela vida útil dos móveis é, também, o fabricante que pode optar por materiais que proporcionam menor vida útil aos móveis.

Na intervenção de fechamento, realizada na etapa 4 foi desenvolvida uma atividade mais dinâmica, promovendo o exercício da escrita e a retomada de alguns dos conceitos trabalhados

² Intitulado Consumo Responsável, o vídeo aborda os impactos do consumo no meio ambiente e a geração excessiva de resíduos. Propõe a mudança de hábitos a partir de práticas de consumo responsáveis.



durante o semestre, por meio de questões que exigiam concentração e trabalho em equipe, uma vez que o grupo necessitava conhecer a resposta da pergunta a ser realizada para o outro time, para ser capaz de corrigi-la. Portanto, a discussão aberta, posterior à transcrição das respostas para o papel, pelo representante, permitiu aos alunos a troca de conhecimento durante a correção das respostas um do outro, além de permitir a realização de uma atividade de forma mais independente, na qual houve maior liberdade para expressão de opinião e debate acerca de questões sociais e ambientais no decorrer do jogo.

Entre as questões, muitas foram respondidas e corrigidas corretamente, inclusive as que precisavam de conceitos que foram trabalhados no início das intervenções, como a diferença entre resíduo e rejeito e o encaminhamento correto para estes. Com o jogo também foi possível constatar que a maioria dos alunos havia compreendido corretamente as informações presentes nos gráficos e o conceito de obsolescência programada, sendo esta última uma das questões respondida de forma mais completa. Outro ponto positivo notado durante o jogo foram as questões sobre logística reversa e classificação dos resíduos: o time que escolheu estas perguntas argumentou contra as respostas, o que iniciou um pequeno debate que terminou, felizmente, com a compreensão de ambos os times, podendo-se considerar que a resposta fora construída e compreendida em conjunto.

As questões que geraram um pouco de discussão foram aquelas envolvendo aspectos da responsabilidade no processo de descarte dos móveis. Elas foram discutidas entre os alunos, mas também contaram com a participação dos alguns dos autores deste trabalho para mediar as respostas.

As questões finais do jogo envolviam situações-problema nas quais os alunos deveriam apresentar argumentações para suportar as respostas sugeridas. As respostas apresentadas foram bem diversas, contemplando vários dos atores envolvidos na logística reversa, até mesmo os catadores de materiais recicláveis como um dos possíveis meios de encaminhamento dos resíduos de móveis, demonstrando o conhecimento e a importância desta profissão na implementação da logística reversa.

Conclusão

Atentando-se aos objetivos do estudo e tomando como análise todo o processo podemos inferir que a temática do descarte dos resíduos da indústria moveleira proporcionou o estudo de conceitos e conteúdos importantes no que diz respeito à formação do cidadão: o estudo da PNRS, dos pressupostos da Logística Reversa, a discussão das obsolescências induzida e programada. Os resultados iniciais indicaram que esses conhecimentos eram desconhecidos pelos discentes. A proximidade da temática com o cotidiano dos alunos foi um aspecto também relevante para o sucesso do projeto.

Foi possível identificar que os alunos apresentaram dificuldades na realização de atividades descritivas, uma vez que eles não tinham o domínio da escrita. Porém, ao analisar todas as etapas nota-se grande aproveitamento no que se refere ao entendimento dos conceitos.



Uma evidência disso é a intensa participação dos alunos nas discussões e na utilização desses conceitos na elaboração das argumentações. A diversidade de recursos utilizados nas intervenções (slides, vídeos, discussões, elaboração de textos, jogos) pode ter sido um dos fatores que contribuiu para a motivação dos discentes.

Consideramos que essa temática consegue integrar aspectos das esferas científica, tecnológica, ambiental e social, numa perspectiva CTSA, o que permite construir conhecimentos, desenvolver habilidades e valores necessários na tomada de decisões responsáveis sobre questões socialmente relevantes de maneira integrada.

Referências bibliográficas

- Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Boletins de Acompanhamento Setorial. Pp. 215-247. 2008.
- de Almeida (2012). *O papel da mídia na obsolescência dos produtos*. Enlace sobre laboratórios, 15-18, PPGL/UFSM.
- Andrade, V. B. de (2007). *Estética da mercadoria e obsolescência: um estudo da indução ao consumo no capitalismo atual*. Dissertação [Mestrado em Sociologia] – Universidade Estadual Paulista. São Paulo, Araraquara.
- Bauman, Z. (2007). *Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria (1ed)*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.
- BRASIL. Lei nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF.
- Brazilian Furniture (2016). *Sobre o Setor: dados do setor 2016*. Disponível em <<http://www.brazilianfurniture.org.br/sobresetor>> acesso em 01/2018)
- Câmara, R. H. (2013). *Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações*. Gerais: Revista Institucional de Psicologia. 6(2), pp. 179-191. Minas Gerais,
- Cornetta, W. (2016). *A obsolescência como artifício usado pelo fornecedor para induzir o consumidor a realizar compras repetitivas de produtos e a fragilidade do CDC para combater esta prática*. Tese [Doutorado em Direito]. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.
- Goldenberg, M (2004). *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciência sociais (8ed)*. Rio de Janeiro/ São Paulo: Editora Record
- Kozak, P. A; Cortez, A. M. Schirmer, W. N; Caldeira, M. V. W; Balbinot, R. (2008). *Identificação, Quantificação e classificação dos resíduos sólidos de uma fábrica de móveis*. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais* 6(2), pp 203-2012. Paraná, Curitiba.
- Luckesi, C. C. (2011). *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições*. (22ed). São Paulo: Cortez.
- Magalhães, M. & Hill, A. (2002) *Investigação por questionário*. (2ed). Lisboa: Editora Sílabo.
- Mandarino, M. C. F. (2002). *Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula*. *Morpheus Estudos disciplinares em Memória Social*, 1(1), 01-09.



- Ministério da Educação (MEC) (2009). *Matriz de Referência do ENEM*. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/matriz-de-referencia>> acesso em 01/2018.
- Rosa, S. E. S. da.; Correa, A. R; Lemos, M. L. F; Barroso, D. V. (2007). *O setor de móveis na atualidade: uma análise preliminar*. 25(1), pp. 65-106. Rio de Janeiro. BNDES Setorial.
- Sacristán, G. (2011). *Educar por Competências, o que há de novo?* Porto Alegre, RS: Artmed.
- dos Santos, W. L. P (2007). dos. *Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica*. *Ciência & Ensino*, 1 (especial).
- Silva, M. B. O. da. (2012). *Obsolescência programada e teoria do decrescimento versus direito ao desenvolvimento e ao consumo (sustentáveis)*. *Revista Veredas do Direito*, 9(17), 181-196.
- Silva, E.A. da. (2011). *Logística Reversa na indústria de móveis, plásticos e pneus de Teresina-PI*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Piauí. Teresina, PI.
- Silva, S de C R. da; Schirlo, A. C. (2014). *Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel: Reflexões para o ensino de física ante a nova realidade social*. *Revista Imagens da Educação* 4(1), pp. 36-42.
- Zabala, A. (1998). *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre. Artes Médicas Sul.