

O resíduo domiciliar durante a pandemia do coronavírus: Uma experiência no ensino fundamental

Rejane Martins Pugas¹ e Patrícia Fernanda de Oliveira Cabral²

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). ²Universidade Federal da Bahia (UFBA). Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Bauru, Brasil. E-mails: rejanepugas@hotmail.com; patricia.cabral@unesp.br.

Resumo: Atualmente, os resíduos são um dos principais desafios para a população mundial. Pensar em formas de minimizar a sua produção e seu reaproveitamento, são metas desejadas pela sociedade sustentável. O descarte inadequado de resíduos sólidos ocasiona problemas ambientais, de forma que o gerenciamento se tornou um grande desafio para muitas cidades, principalmente durante a pandemia do novo coronavírus. O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta para promoção da conscientização ambiental e o pensamento crítico de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II de uma escola municipal de Camaçari, por meio de atividades investigativas, bem como promover mudanças de hábitos de consumo para a prática do consumo consciente na construção de novos saberes sustentáveis. Os dados foram coletados a partir da aplicação de um questionário após a realização das atividades e as respostas foram analisados segundo a Análise de Conteúdo de Bardin. Os resultados demonstraram que os alunos foram participativos e apresentaram indícios de conscientização, principalmente, relacionados aos resíduos sólidos.

Palavras-chave: consumo consciente, ensino de ciências, resíduos.

Title: Domestic residue during the coronavirus pandemic: An experience in elementary school.

Abstract: Nowadays, solid waste is one of the main challenges for the world population. Thinking of ways to minimize its production and reuse are goals desired by a sustainable society. The inadequate disposal of solid waste causes environmental problems, so the management has become a major challenge for many cities, especially during the coronavirus pandemic. The present work aims to present a proposal to promote the environmental awareness and critical thinking of 9th year of Elementary School students, from a municipal school of Camaçari, through investigative activities, as well as changes in consumption habits to the practice of conscious consumption in the construction of new sustainable knowledge. Data were collected from the application of a questionnaire after the activities were carried out and the responses were analyzed according to Bardin's Content Analysis. The results showed that the students were participative and showed signs of awareness, mainly related to solid waste.

Keywords: conscious consumption, science teaching, residue.

Introdução

Dentre os diversos desafios para a população no século XXI, em âmbito mundial, um dos mais impactantes é a problemática dos resíduos, que inclui pensar em formas de minimizar a sua produção e o seu reaproveitamento. A produção e o descarte de resíduos sólidos vêm ocasionando consequências drásticas no meio ambiente em nível global, o que requer a promoção da reflexão na sociedade quanto ao consumo, e a conscientização em relação ao reaproveitamento e descarte final adequado dos resíduos (Souza, 2016).

A superexploração dos recursos naturais, o crescimento populacional acelerado, o desenvolvimento de novas tecnologias e o incentivo ao consumo provocaram uma expansão na produção de resíduos, desenvolvendo uma cadeia de problemas em relação ao seu tratamento. Além disso, os resíduos coletados ou dispostos inadequadamente promovem impactos significativos à saúde humana, comprometendo a qualidade de vida e causando danos ao meio ambiente (Pelegrini e Vlach, 2011; Monteiro, Souza e Monteiro, 2017).

Na atual realidade, durante a pandemia do novo coronavírus (Sars-Cov-2), causador da Covid-19, que afeta o mundo inteiro desde o ano de 2019, notam-se mudanças drásticas na população como um todo, promovendo alterações nos hábitos e interferindo diretamente no aumento da produção de resíduo domiciliar. Assim, o isolamento social e a prática do trabalho em casa devido à pandemia aumentaram o volume de resíduos produzido no Brasil (Silva, 2021). Como as pessoas estão ficando mais tempo em casa, a demanda de resíduos sólidos aumentou, o que torna necessário um cuidado redobrado em relação ao descarte final do resíduo produzido nesse contexto (Souza et al., 2020), bem como aqueles resíduos que estão contaminados com o vírus da Covid-19 (Guenther, 2020).

Vale ressaltar que o resíduo altamente contagioso, que contém o vírus da Covid-19, é considerado um agente biológico pertencente à classe de risco 3, de acordo com a Classificação de Risco dos Agentes Biológicos, publicada em 2017 pelo Ministério da Saúde Brasil (2017), ou seja, possui uma transmissão de alto risco individual e moderado risco para a comunidade. Portanto, além das medidas preventivas amplamente divulgadas, como o uso de máscaras, higienização das mãos com sabão ou álcool 70% e o distanciamento social, atenção especial deve ser direcionada aos resíduos infectados por esse vírus (Guenther, 2020).

A Secretaria de Serviços Públicos (SESP) do município de Camaçari-BA, lócus da pesquisa deste trabalho, chama a atenção em relação a duas medidas muito simples, que podem reduzir o risco de contaminação do vírus Covid-19 pelos resíduos domiciliares, tanto para a população em geral, quanto para os agentes de limpeza, que manipulam esses resíduos todos os dias: ficarmos atentos à hora da coleta e acondicionarmos o descarte de forma correta (Prefeitura Municipal de Camaçari, 2021).

O gerenciamento de resíduos sólidos é um grande desafio, pois estes geralmente são descartados pela população sem serem previamente separados, e seu descarte inadequado gera grandes danos ambientais. Diante do quadro observado, surgiu a necessidade de investigar

informações junto aos estudantes do Ensino Fundamental II, no qual a primeira autora como docente, acerca dos resíduos sólidos domiciliares produzidos no período pandêmico e seu descarte final.

Considerando a estreita relação entre o homem e a natureza, objetivou-se a conscientização ambiental, que visa a participação de todos, por meio da realização de atividades didáticas investigativas no âmbito escolar (Pitanga, 2021). Latini et al. (2021) destacam que ainda são poucas as atividades nesse contexto, tendo em vista a importância da educação ambiental. Sendo assim, o presente trabalho relata uma pesquisa desenvolvida com o intuito de conscientizar os discentes do Ensino Fundamental II, sobre a importância da atuação dos cidadãos neste processo, buscando práticas de consumo consciente e a construção de novos saberes sustentáveis, como o descarte da forma correta dos resíduos domiciliares.

Mais especificamente, são objetivos deste trabalho discutir problemas na sala de aula de ciências do ponto de vista social (Lee e Grapin, 2022). Assim, buscou-se promover a compreensão de temas como resíduos sólidos, consumo consciente, reciclagem, reaproveitamento de resíduos orgânicos e descarte correto do resíduo domiciliar; identificar tipos de coletas e tratamentos de resíduos sólidos que ocorrem cidade de Camaçari; observar como é feito o descarte final do resíduo domiciliar produzido nas residências dos estudantes; conhecer os projetos de reciclagem que são realizados na cidade de Camaçari. Para tanto, descrevem-se as atividades realizadas, pautadas no ensino por investigação, bem como analisa-se o questionário final respondido pelos participantes, à luz da Análise de Conteúdo de Bardin.

O consumo, a geração e o descarte do resíduo domiciliar

Ao consultar o dicionário Mini Aurélio (Ferreira, 2020, p. 471), observa-se que resíduo é aquilo “o que se varre da casa, da rua e se joga fora; entulho. Tudo o que não presta e se joga fora”. Já o verbete resíduo é definido como “o que resta de qualquer substância; resto” (Ferreira, 2020, p. 661). Em contraponto, ressalta-se a pluralidade de definições sobre lixo e resíduo na literatura, e que o entendimento de que os resíduos sólidos podem não ser classificados como lixo quando são vendidos para compor a renda de catadores de resíduos sólidos e cooperativas de reciclagem, por exemplo.

No Brasil, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), foram coletados 57.333.328,10 toneladas de resíduos domiciliares no ano de 2019 (SINIR, 2019). Ainda que existam grandes diferenças regionais, a produção de resíduos tem crescido em todas as regiões e estados brasileiros, produção média de resíduos sólidos urbanos é de aproximadamente 1,02 Kg por habitante/dia no país (SINIR, 2019).

Segundo Jardim e Wells (2018), o resíduo domiciliar é originado diariamente nas residências, constituído por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis entre outros, podendo conter também alguns resíduos de caráter tóxico. Para os autores, o resíduo domiciliar é composto

por 65% de matéria orgânica; 25% de papel; 4% de metal; 3% de vidro e 3% de plástico.

Os problemas ambientais gerados pelos resíduos vêm alcançando proporções elevadas, principalmente por conta da industrialização e crescimento populacional. Segundo Gonçalves et al. (2011), o alto índice de consumo da sociedade moderna, promove a utilização desenfreada de produtos industrializados, aumentando a geração de resíduos sólidos e desencadeando diversos problemas ambientais.

Considerando ações individuais, uma das medidas mais significativas para a redução da produção de resíduos é adotar hábitos de consumo consciente e responsável. Faz-se necessário incentivar essa prática, principalmente, com o público jovem, por serem cidadãos em crescimento e desenvolvimento intelectual e cognitivo, almejando o planejamento e organização, de modo sustentável, principalmente, em relação à aquisição e o descarte de produtos.

A problemática do descarte de resíduos sólidos vem ocasionando na sociedade um olhar diferenciado sobre o meio ambiente. A forma correta de descarte e principalmente a correlação com a produção do resíduo, motiva uma preocupação ainda maior. De acordo com Zago e Barros (2019) alguns resíduos, como o plástico, o metal, o vidro e o papel apresentam o gerenciamento no Brasil, devido ao valor econômico agregado, por outro lado, ainda é incipiente a discussão sobre os impactos nas questões ambientais, econômicas e sociais atreladas.

A maior parte do resíduo urbano, até o início do século XX, era constituída de matérias orgânicas biodegradáveis, oriundas de restos de alimentos. O problema ambiental provocado a partir das substâncias não-biodegradáveis presentes em grande número atualmente é imenso, por ser um meio favorável ao desenvolvimento de insetos e roedores, além de sofrer um processo de liquefação ao ser decomposto, por conta das ações bacterianas, originando um líquido fétido e poluente chamado chorume. Nos lixões, ou depósitos de resíduos a céu aberto, esse líquido infiltra-se no solo, contaminando-o, podendo atingir o lençol freático, poços e rios (Silva e Mello, 2011). Quando não tratado adequadamente, o resíduo se torna uma grande ameaça à saúde pública e ao meio ambiente. Cabe ressaltar que lixões são depósitos de resíduos sólidos a céu aberto, enquanto os aterros sanitários são o depósito de resíduos sólidos urbanos realizado de forma segura, pois o solo é impermeabilizado, evitando a contaminação do mesmo e de lençóis freáticos (Oliveira et al. 2021).

Ensino de ciências por investigação

O ensino de ciências por investigação é uma abordagem pedagógica, que tem a intenção de priorizar o protagonismo do estudante, além de desenvolver a capacidade de observar, perguntar, propor hipóteses, experimentar e resolver problemas, envolvendo os estudantes em atividades ativas, priorizando à construção do conhecimento. Conforme a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Ministério da Educação Brasil, 2018), o ensino investigativo deve ser adotado em situações didáticas, que permitem que os alunos tenham uma reflexão de seus conhecimentos e compreendam o mundo em que vivem.

De acordo com Silva (2014), o processo de ensino-aprendizagem está relacionado à propensão dos educandos em aprender. A didática do ensino voltado a investigação, favorece a utilização dos conhecimentos prévios dos estudantes, que podem nortear a construção do conhecimento científico, o desenvolvimento de argumentos e do pensamento crítico, bem como a reflexão dos fenômenos naturais, tornando-o mais intuitivo e possibilitando a aplicação em novas situações do cotidiano.

O ensino por investigação consiste em uma abordagem que contribui para o desenvolvimento de competências, como leitura, reflexão, argumentação, troca de ideias, favorecendo o surgimento de indagações, argumentações, resoluções de problemas, entre outros aspectos que facilitam o desenvolvimento intelecto-social do estudante. Neste processo de ensino e aprendizagem, o educando deixa de ser um simples ouvinte ou receptor de informações, e passa a ser mais atuante na construção do conhecimento (Batista e Silva, 2018).

A partir do exposto, neste trabalho os estudantes realizaram atividades de separação do resíduo domiciliar, enquanto coleta de dados, com posterior organização dos dados em tabelas e responderam a um questionário pós-atividade, de modo que alguns passos os auxiliaram a responder questionamentos como: Quais problemas recorrentes em relação aos resíduos em minha casa e em meu bairro? Ou até mesmo em minha cidade? Nesse âmbito, o ensino por investigação foi adotado para que as atividades propostas se aproximassem aquelas desenvolvidas pelos cientistas, adaptadas ao ambiente escolar, em contraponto às atividades comumente realizadas, como a memorização e a repetição do conteúdo ministrado.

Caminho metodológico

A pesquisa relatada neste trabalho é um recorte do Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Especialização "Ciência é 10!", oferecido pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). O curso é destinado aos professores que ministram aulas no Ensino de Ciências, nos anos finais (6º ao 9º ano) do nível Fundamental e apresenta como proposta trabalhar temas a partir dos eixos integradores: Ambiente, Vida, Universo e Tecnologia. Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso (Lüdke e André, 2007), que foi executada com turmas do 9º ano do Ensino Fundamental - Anos Finais, de uma escola municipal de Camaçari, cidade situada a 50 km de Salvador. O município é conhecido como "Cidade Industrial", por abrigar o Polo Industrial de Camaçari. A escola situa-se em um bairro que se destaca por sua infraestrutura, com ruas urbanizadas, esgotamento sanitário, escola, creche e posto médico.

A primeira autora é a professora da referida turma e as aulas ocorreram no ano de 2021, de forma remota, devido ao isolamento social imposto pela pandemia do novo coronavírus. Nesse contexto, participaram das atividades propostas 26 estudantes, dos quais 13 concordaram em participar da pesquisa, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – T.C.L.E, por parte dos pais ou responsáveis. Assim, os 13 educandos foram tomados como sujeitos da pesquisa e denominados de A1 a A13, a fim de preservar a sua identidade.

Descrição das atividades realizadas

As aulas foram executadas semanalmente, seguindo uma sequência didática que contemplasse a temática do projeto. Estas ocorreram remotamente, com o auxílio do aplicativo de mensagens, WhatsApp, pelo qual a direção escolar criou grupos das turmas, com todos os discentes da escola. O uso do WhatsApp se deu a fim de agilizar a comunicação entre escola e familiares dos estudantes, bem como possibilitar o acesso durante o período pandêmico, já que, o referido aplicativo é amplamente utilizado em contexto brasileiro, funcionando como principal meio de comunicação nesse contexto.

Para ministrar a aula, disponibilizou-se no grupo do WhatsApp da turma um link para acesso à plataforma Google Meet, a fim de que os estudantes tivessem acesso à sala de aula virtual, que foi substancialmente utilizada no período pandêmico. Assim, as aulas aconteceram de forma síncrona, ou seja, a professora e os alunos estiveram online simultaneamente em cada um dos encontros. No Google Meet, a professora ministrou as aulas mediante o uso de recursos audiovisuais, como slides, vídeos, textos, entre outros, que nortearam e facilitaram o processo de ensino e aprendizagem.

As aulas referentes à sequência didática para o projeto, iniciaram no dia 08 de julho de 2021 e foram finalizadas no dia 29 de setembro de 2021. Foram discutidas as temáticas sustentabilidade, ações sustentáveis, lixo *versus* resíduos sólidos, consumo consciente, coleta seletiva, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos. Nesse contexto, atividades de pesquisa foram propostas para os estudantes, permitindo que buscassem as informações necessárias. Estas atividades foram executadas durante a aula síncrona e em tarefas extraclasse, posteriormente entregues para serem avaliadas e corrigidas pela docente.

O projeto foi executado em 05 etapas:

Etapa 01 - Compreensão do tema. Foram realizadas aulas expositivas através do Google Meet, com a utilização de recursos audiovisuais. Iniciou-se com a discussão sobre os conteúdos propostos, a partir das temáticas:

- Os resíduos sólidos;
- Conceitos e classificações dos resíduos sólidos;
- Formas de coleta e tratamento;
- Quem faz o tratamento do resíduo sólido na cidade de Camaçari;
- Problemas decorrentes do descarte inadequado dos resíduos;
- Formas de redução da produção de resíduos sólidos;
- Coleta seletiva;
- Reciclagem.

Etapa 02 - Pesquisa sobre os tipos de coleta e tratamentos dos resíduos realizados pela empresa responsável na cidade de Camaçari. Os estudantes pesquisaram sobre projetos e/ou cooperativas de reciclagem existentes, bem como locais que possuem coletores seletivos de resíduos (por exemplo, lixeiras com etiquetas, indicando o tipo de resíduo que pode ser depositado). Foi necessário um aprofundamento sobre a empresa que faz a

coleta dos resíduos e as formas de tratamento; sobre o aterro sanitário do município; além da pesquisa sobre coleta seletiva e reciclagem. Esta atividade foi entregue pelos alunos à docente para correção.

Etapa 03 - Produção de material final pelos alunos. Os estudantes participaram de uma atividade prática e investigativa, na qual analisaram e classificaram todo tipo de resíduo sólido produzido em sua residência, durante uma semana. Foi disponibilizada uma planilha para ser preenchida ao longo da atividade, na qual os registros foram realizados por eles. Em seguida, foi desenvolvida uma atividade de produção de mapa mental sobre consumo consciente e sustentabilidade, a fim de ilustrar a importância dessas duas temáticas, bem como a produção e o descarte eficiente do resíduo domiciliar. Os mapas mentais foram compartilhados com a turma na semana seguinte de aula.

Etapa 04 - Exposição das produções nas redes sociais da escola. Essa etapa foi desenvolvida para que a comunidade escolar pudesse tomar conhecimento das ações realizadas, por meio de postagem no mural virtual de ciências Padlet, intitulado "Atividades de ciências da turma". Ressalta-se que o Padlet é uma ferramenta online que permite a criação de um mural ou quadro virtual dinâmico e interativo para registrar, guardar e partilhar conteúdo multimídia. Este foi o momento da exposição de todas as produções dos aprendizes, para que todos apreciassem o trabalho executado, e compartilhassem informações e experiências adquiridas ao longo do projeto.

Cabe destacar que, ao perceberem como é a problemática dos resíduos no bairro em que residem, os estudantes postaram várias indagações no Padlet, como: Quais problemas recorrentes em relação aos resíduos em meu bairro? Ou até mesmo em minha cidade? Quais alternativas que podem ser executadas para evitar o acúmulo de resíduos no bairro em que resido? Quais projetos existem na minha cidade, que buscam a melhoria em relação ao tratamento de resíduos? Esta etapa do projeto foi imprescindível, pois proporcionou a promoção de reflexões importantes em relação ao descarte final dos resíduos sólidos, separação de material reciclado e reutilização de resíduos orgânicos.

Etapa 05 - Resposta ao questionário final. Os estudantes responderam um questionário pré-elaborado, composto por 19 questões, sobre a temática abordada no projeto (sustentabilidade, resíduos urbanos, coleta seletiva, reciclagem etc.). O objetivo da aplicação foi verificar o que os estudantes compreenderam sobre a temática após a realização das atividades. As etapas supracitadas encontram-se resumidas na Figura 1.

Instrumentos de coleta e análise de dados

Os dados foram obtidos a partir do questionário, referente à etapa 05 da sequência didática. As respostas dos discentes foram coletadas através da ferramenta Google Formulários e posteriormente analisadas, seguindo a proposta de análise de conteúdo de Bardin (1977). Salienta-se que o Google Formulários foi adotado pela escola durante o período de isolamento social, a fim de realizar atividades de avaliação dos estudantes, já que a plataforma permite a criação de questionários, dentre outras funcionalidades. O conteúdo dos questionários respondidos pelos estudantes

foi transcrito, e, em seguida, analisado por meio da análise textual no programa IRAMUTEQ 0.7, a partir do qual foram gerados gráficos das classes temáticas do conteúdo, com suas categorias, similitudes e nuvem de palavras, assim como a frequência das palavras importantes para a análise. O IRAMUTEQ é um software gratuito, que permite fazer análises estatísticas sobre corpus textuais e sobre tabelas indivíduos/palavras, que se ancora ao software estatístico R para processar as análises. A categorização foi realizada a partir da classificação dos elementos constitutivos de um conjunto de segmentos de textos por diferenciação dos atores, por meio do critério semântico, conforme a proposta de Bardin (1977).

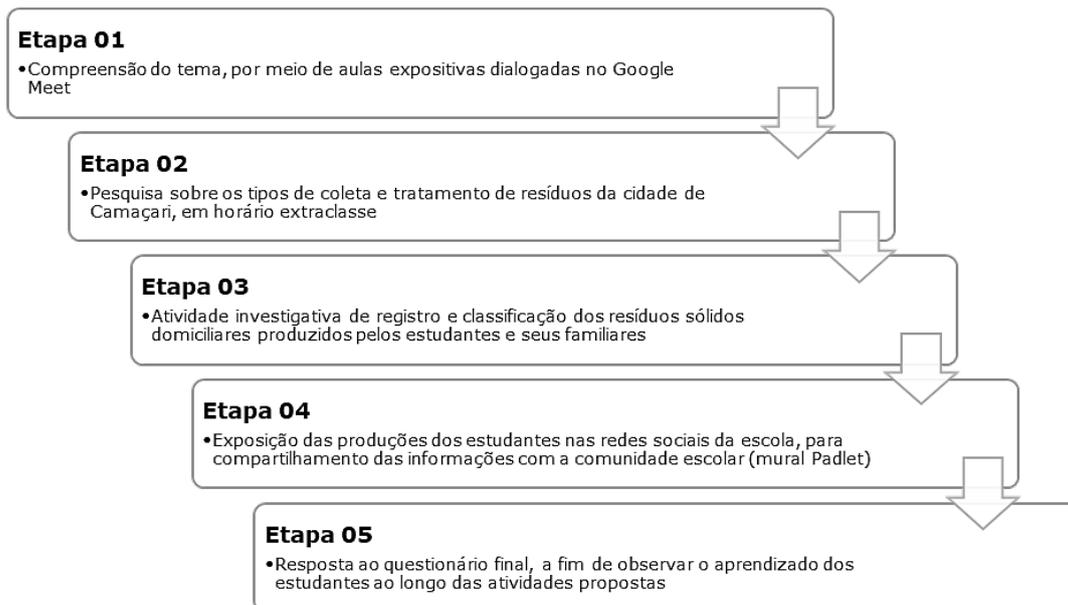


Figura 1 – Etapas de aplicação da proposta.

A autora descreve as etapas adotadas neste trabalho: a) pré-análise: organização do material, a partir da escolha dos documentos, elaboração das hipóteses e objetivos; b) exploração do material: operações de codificação, realizada a partir de regras definidas previamente, por meio do IRAMUTEQ; c) tratamento dos dados e interpretação: proposição de inferências a partir dos objetivos propostos.

Resultados e discussão

Os dados obtidos a partir do questionário, foram analisados seguindo a proposta da análise de conteúdo de Bardin (1977), fazendo o diálogo entre as respostas dos questionários, considerando as informações relevantes para a pesquisa e as referências bibliográficas discutidas. Assim, o IRAMUTEQ 0.7 utiliza a biblioteca do programa R, onde os títulos dos segmentos de textos foram configurados com asteriscos (*), por isso, os asteriscos aparecem nos gráficos, ao lado da letra que representa cada entrevistado, por exemplo: *A_13, quer dizer A13 (aluno nº 13).

Foram coletadas respostas ao questionário final de 13 alunos da turma do 9º ano, onde eles foram denominados como A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12 e A13. O corpus geral foi constituído por treze textos, separados em 57 segmentos de texto (ST), com aproveitamento de

45 ST (78,95%). Da análise, emergiram 1889 ocorrências (palavras, formas ou vocábulos), sendo 481 palavras distintas e 257 com uma única ocorrência. O conteúdo analisado foi categorizado em seis classes: Classe 1, com 6 ST (13,33%); Classe 2, com 8 ST (17,78%); Classe 3, com 8 ST (17,78%), Classe 4, com 6 ST (13,33%), Classe 5, com 6 ST (13,33%) e Classe 6, com 11 ST (24,44%).

Vale ressaltar que essas seis classes se encontram divididas em três ramificações (A, B e C) do corpus total em análise. O subcorpus A, "Sustentabilidade e responsabilidade ambiental", é composto pelas Classes 4 e 3, se referem ao entendimento sobre o que é Sustentabilidade e de quem é a responsabilidade ambiental em relação ao descarte, à coleta e ao tratamento dos resíduos sólidos urbanos. O subcorpus B, "Descarte final e coleta seletiva dos resíduos sólidos", é composto pelas Classes 1 e 5, que se referem a como é feito o descarte final dos resíduos sólidos nas residências dos estudantes, e como a coleta seletiva é executada no bairro em que eles residem. O subcorpus C, "Reaproveitamento e reciclagem de resíduos sólidos", compreende as Classes 2 e 6, e diz respeito ao reaproveitamento de resíduos sólidos e orgânicos, bem como à reciclagem de materiais (Ver Figuras 2 e 3).

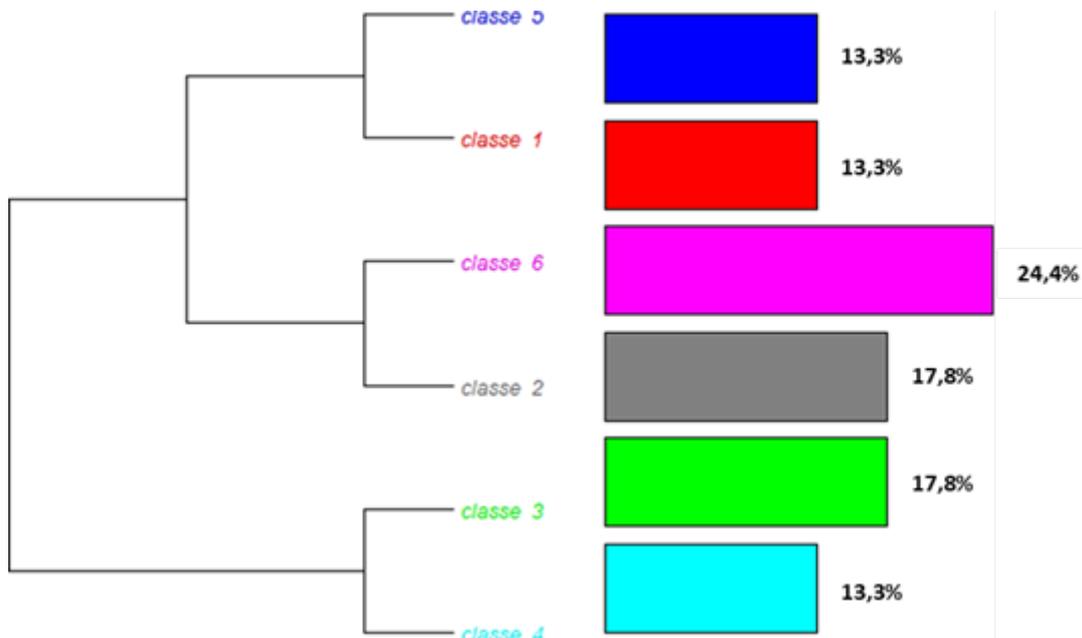


Figura 2 - Dendrograma de Classificação Hierárquica Descendente.

O percentual do conteúdo das classes no corpus de texto, a partir das mensagens das respostas dos discentes, também pode ser visualizado no gráfico a seguir (Figura 4), que ilustra cada uma das classes, separadamente: Classe 1 – descarte dos resíduos sólidos; Classe 2 – reciclagem; Classe 3 – responsabilidade ambiental; Classe 4 – sustentabilidade; Classe 5 – coleta seletiva; Classe 6 – reaproveitamento dos resíduos sólidos.

Observa-se, na Figura 3, que a Classe 6 constitui a maior parte do corpus textual, o que nos permite interpretar que nas respostas dos estudantes, o conteúdo que esteve mais presente foi sobre o reaproveitamento dos

resíduos sólidos domiciliares. A título de exemplo, seguem as respostas dos discentes, A_1, A_3, A_5 e A_8:

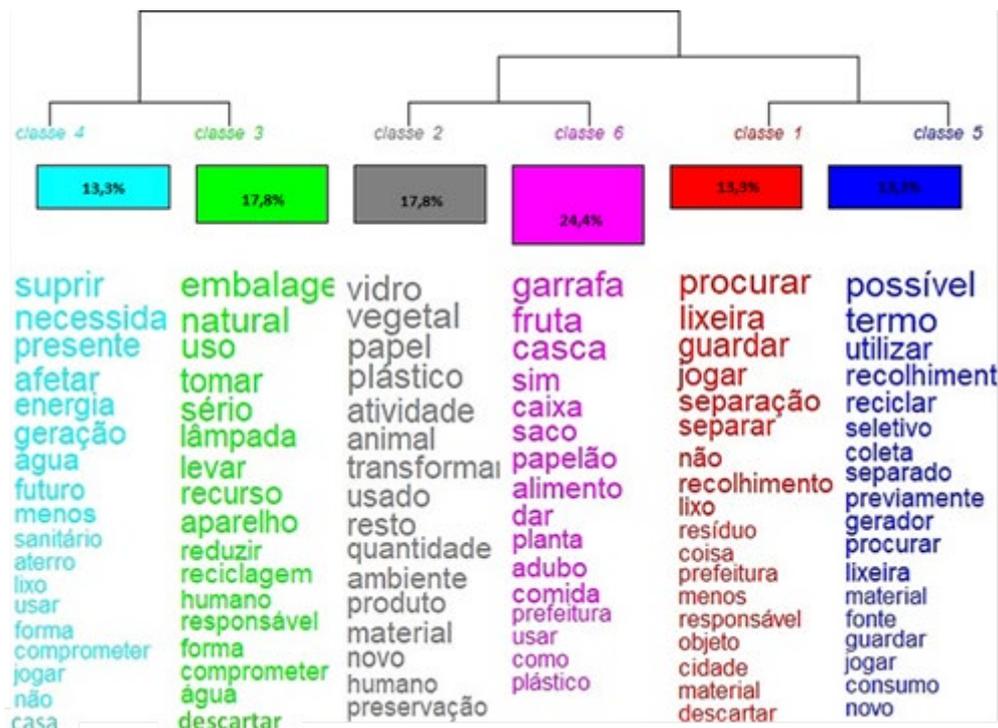


Figura 3 - Divisão das classes temáticas dos conteúdos das respostas dos alunos.

A_1: Reaproveitamos embalagens.

A_3: Não jogamos garrafas pet no lixo, usamos restos de cascas de frutas para fazer adubo.

A_5: Reaproveitamos copo de extrato de tomate e utilizamos camisas ou panos velhos, viram panos de limpeza de chão.

A_8: Guardamos caixas de papelão e todo saco plástico para uso futuro.

Conforme observado no excerto das respostas dos estudantes A_1, A_3, A_5 e A_8, os aspectos relacionados ao reaproveitamento dos resíduos sólidos foram: o reaproveitamento de embalagens, como copo de vidro de extrato de tomate, caixas de papelão e sacos plásticos. Esses se relacionam à atividade sobre reaproveitamento, reutilização e reciclagem, realizada na sequência didática. Ressalta-se a importância da reciclagem, considerada como a alteração das propriedades biológicas, físicas ou físico-químicas dos resíduos sólidos a partir da sua transformação (Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010). A indústria da reciclagem diz respeito à diversos atores, como indústrias, e os catadores, que são fundamentais para a realização deste trabalho. Eigehner (2010) destaca a importância da reciclagem na limpeza urbana, bem como para a economia do Brasil, o que depende da legislação pertinente, programas de coleta seletiva e da atuação dos catadores.

A forma como é feita a reutilização de materiais recicláveis, pode caracterizar formas diferentes de reciclagem. De acordo com Ribeiro, Domingues Júnior e Riegel (2012), a reutilização de embalagens plásticas e de vidro, como no exemplo citado pelo educando A_5, se caracteriza como

forma de reciclagem primária, onde o produto após o uso, volta a ser utilizado de forma diferente de sua função original.

O segundo conteúdo mais presente nas respostas ao questionário, diz respeito à responsabilidade ambiental, referente aos resíduos sólidos descartados, coletados e tratados na cidade e Camaçari, representado na Classe 3, bem como o conteúdo sobre reciclagem, representado na Classe 2. A título de exemplo, as respostas dos estudantes A_1, A_4, A_11 e A_12 (Classe 2) e A_2, A_3, A_11 e A_13 (Classe 3) são citadas a seguir:

Classe 2:

A_1: Da Prefeitura de Camaçari e dos moradores.

A_4: Da Limpec, mas temos que colaborar também.

A_11: Da população, mas, para descartar no lugar certo, é preciso que a Prefeitura coloque lixeiras que separem os resíduos e lixos, perto das casas.

A_12: Quando o assunto é limpeza, a responsabilidade é de todos.

Classe 3:

A_2: Reduz a quantidade de lixo.

A_3: Transformar coisas que estão no lixo em coisas novas.

A_11: A reciclagem reduz a quantidade de resíduos enviados para os aterros sanitários ou depósitos de lixo.

A_13: É importante, pois gera empregos e reduz a quantidade de resíduos.

Conforme observado no excerto das respostas de A_1, A_4, A_11 e A_12, os aspectos relacionados à responsabilidade ambiental, inerente aos resíduos gerados, coletados e tratados na cidade de Camaçari, se relacionam à atividade sobre a empresa responsável pela coleta e tratamento de resíduos sólidos, realizada na sequência didática. Observa-se, a partir das respostas, que os estudantes destacam os resíduos sólidos. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2004), NBR 10.004, resíduos sólidos são definidos como aqueles encontrados nos estados sólidos e semissólidos, resultante de atividades da comunidade de origem: urbana, agrícola, radioativa e outros (perigosos e/ou tóxicos). Para Pereira (2019), resíduos sólidos podem ser definidos como todo e qualquer tipo de lixo produzido nas cidades, advindos de atividades humanas, que são lançados no ambiente e que precisam ser tratados corretamente.

Segundo Vilhena et al. (2018), os resíduos são tratado e colocado em locais afastados do seu ponto de geração. O envio dos resíduos para os coletores, caracterizada como fase interna, é responsabilidade do gerador (ex. residência), que fará a coleta interna, acondicionamento e armazenamento. A fase externa, abrange os serviços de limpeza. Esta fase é de responsabilidade das administrações municipais. No contexto da cidade de Camaçari, a LIMPEC - Limpeza Pública de Camaçari é a empresa responsável pela coleta e tratamento de resíduos sólidos urbanos e foi criada através da Lei Municipal Nº. 078/78, em 05/09/78, e alterada pelas Leis Nº 969/2009, Nº 1190/2011, tornando-a uma empresa pública de

direito privado, responsável pela prestação e/ou fiscalização de serviços de limpeza ao município (LIMPEC, 2021).

Já nas respostas dos A_2, A_3, A_11 e A_13, sobre a reciclagem e sua importância, observa-se que a principal medida citada foi a redução de resíduos sólidos que seriam descartados e/ou enviados para os aterros sanitários. Esses se relacionam à atividade sobre reciclagem, sua importância e empresas que fazem reciclagem na cidade de Camaçari, realizada na sequência didática. Para a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), a reciclagem é o processo de transformação de resíduos sólidos que envolvem a alteração de propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010).

O termo reciclagem, segundo Gonçalves et al. (2021) é utilizado desde a década de 1970, na qual sofreu influências de da crise energética, ocasionada pela falta de matérias-primas não renováveis, como o petróleo, bem como do movimento ambientalista. Os autores apontam que, atualmente, há a necessidade de se repensar também o consumo na sociedade, de modo que a reciclagem não seja utilizada principalmente para amenizar as consequências do desperdício do alto número de produtos que têm pouca vida útil e se tornam ultrapassados de forma rápida, em vista da "cadeia permanente do consumo" (Gonçalves et al., 2021).

De acordo com Krauczuk (2019), a reciclagem apresenta diversas vantagens, nos âmbitos do meio ambiente, econômico e social, como a redução da poluição no solo, ar e águas; a preservação ambiental; a diminuição no acúmulo de resíduos, tendo em vista a participação da população na coleta seletiva. Vale ressaltar ainda, que a reciclagem é importante fonte de geração de trabalho e renda, principalmente, para pessoas em situação de vulnerabilidade social (Krauczuk, 2019; Oliveira et al., 2021).

A Figura 5, apresentada na sequência, mostra a distribuição das respostas dos estudantes no universo das Classes 1, 2, 3, 4, 5, e 6. Esta explica a convergência das respostas entre os entrevistados. O tamanho das letras corresponde ao tamanho das respostas dos discentes (tamanho do ST de cada ator inserido no IRAMUTEQ).

Observa-se, na Figura 4, que cada estudante foi caracterizado por uma cor referente a umas das seis classes definidas anteriormente, para fazer correspondência às classes. É possível pressupor, por exemplo, que os conteúdos das respostas de A_1, A_2 e A_4 deram maior ênfase à questão do descarte final dos resíduos sólidos, pois estão representados pela cor vermelha, que corresponde à Classe 1. Por outro lado, no conteúdo das respostas de A_8, A_9 e A_12, foi evidenciada uma maior presença dos termos significativos referentes à coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos.

Conforme observado no excerto das respostas de A_1, A_2 e A_4, os aspectos relacionados ao descarte final dos resíduos sólidos ficou em evidência. Já nas respostas de A_8, A_9 e A_12, nota-se uma maior relação com a coleta seletiva e a reciclagem dos resíduos sólidos. Essas temáticas

se relacionam às atividades sobre coleta seletiva e reciclagem, realizadas na sequência didática.

A título de exemplo, as respostas dos respectivos alunos são apresentadas a seguir:

A_1: Separo o lixo e reaproveito embalagens.

A_2: Separo os resíduos que dá para reciclar.

A_4: Separo para reciclagem.

A_8: Minimizar a quantidade de resíduos que necessitam de tratamento final.

A_9: Reduzir o número de embalagens e levar a reciclagem a sério.

A_12: Reduzir a quantidade de resíduos recicláveis para os aterros sanitários.

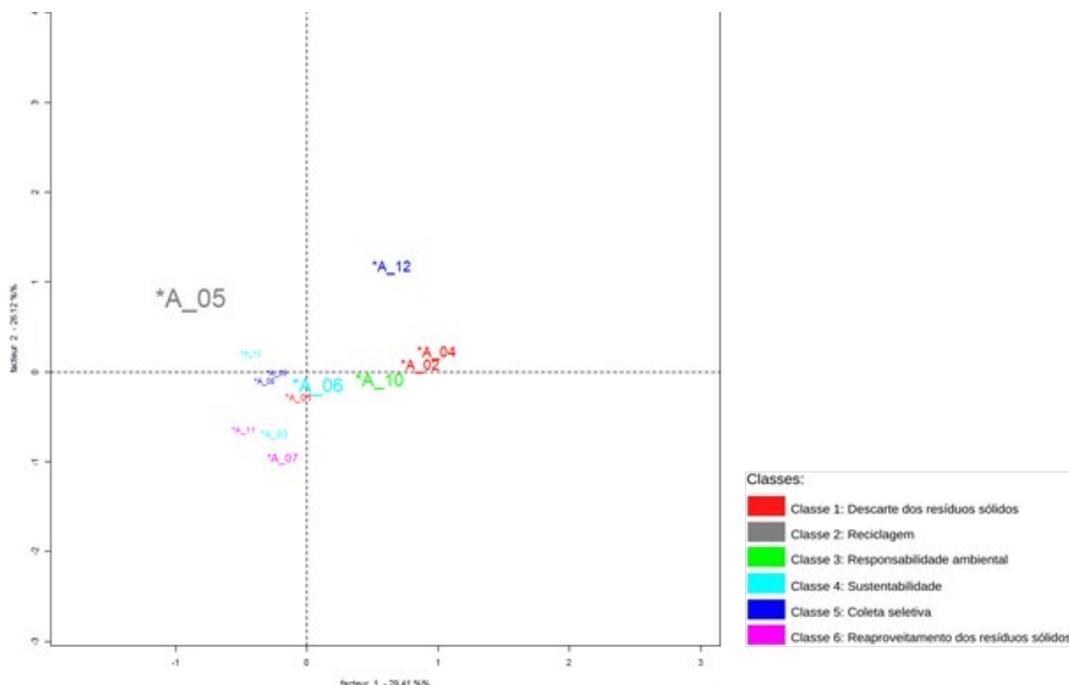


Figura 4 - Predomínio das classes temáticas nas respostas de cada aluno.

A resposta de A_9 remete a uma reflexão de que a reciclagem pode ser um dos mecanismos de redução de embalagens descartadas em aterros sanitários. A questão do aproveitamento dos resíduos sólidos urbanos, é a mais problemática, pois muitos dos municípios não processa seus resíduos, mesmo a partir das leis de obrigatoriedade, como a Lei n. 14.026/2020, que dilata o prazo para adequação no tratamento dos rejeitos do ano de 2020 para 2024 (Oliveira et al., 2021).

Nesse sentido, alguns municípios apresentam programas de coleta seletiva. O município de Camaçari, possui uma política de coleta seletiva que capta, mensalmente, duas toneladas de resíduos sólidos. O material é recolhido dos 21 pontos presentes na cidade e encaminhado para cooperativas de reciclagem da cidade (Prefeitura Municipal de Camaçari, 2021). Em contraponto, vale ressaltar que os 21 pontos de coleta seletiva,

não abrangem o bairro em que a escola se encontra e a maioria dos alunos reside. Nesse sentido, é importante que ocorra a ampliação desses pontos de coleta seletiva, configurando estratégias que possibilitem tanto a redução, quanto a reutilização e reciclagem de materiais, e que possam ser utilizadas como geração de fonte de renda para a população.

De acordo com Oliveira et al. (2021), uma das alternativas para os municípios amenizarem a problemática dos resíduos sólidos seria investir em trabalhos voltados para a Educação Ambiental, a fim de diminuir a quantidade descartada bem como colaborar para que a reciclagem seja realizada de maneira mais eficaz. Assim, a implantação de coleta seletiva nas escolas poderia ser uma medida adotada para difundir a prática para a sociedade de modo geral.

Outra análise realizada foi a de similitude, baseada na teoria dos grafos, pela qual é possível identificar a ligação entre as palavras do corpus textual, bem como as ocorrências e as indicações da conexão entre elas, auxiliando na identificação da estrutura do conteúdo de um corpus textual. Observa-se que há três palavras que se destacam no discurso: "Lixo", "Resíduos" e "Descartar". Delas se ramificam outras palavras que apresentam expressões significativas, como "Jogar", "Reduzir", "Reciclar", "Material", "Reciclagem", "Papel", "Vidro" e "Plástico". No extremo das ramificações, observa-se a relação entre "Transformar", "Uso", "Consumo" e "Sustentabilidade" (Ver Figura 5).

Por meio da Figura 5, pode-se inferir que, de uma forma geral, os discursos dos alunos, além de apresentarem referências ao conteúdo, são inerentes à produção de resíduos sólidos domiciliares, bem como demonstram a preocupação com a forma pela qual esse resíduo será descartado, permitindo uma reflexão sobre a redução de consumo e produção, assim como a busca pela sustentabilidade, revelando aspectos fundamentais para a compreensão mais ampla acerca do assunto abordado.

De acordo com Cornélio et al. (2019), a produção e o consumo crescente estão intimamente ligados ao desenvolvimento econômico e à globalização. A Educação Ambiental no ambiente escolar pode contribuir muito para essa reflexão. Segundo Souza (2016), esse tipo de discussão na escola promove no indivíduo o próprio reconhecimento do seu papel na sociedade, favorecendo as mudanças de atitudes e práticas de ações sustentáveis. A sustentabilidade como educação, busca à conscientização do homem de que ele está intimamente ligado aos demais seres vivos. A Figura 6 mostra a similitude das respostas dos alunos, de acordo com as Classes.

É possível perceber que a temática lixo e resíduo orbitam termos significantes, como "reduzir", "reciclagem" e "descarte", relacionados com o aprendizado ao longo do processo de aplicação da proposta. Vale ressaltar que as temáticas sustentabilidade e reciclagem foram discutidas ao longo das aulas. Concorde-se com Pinhão e Martins (2012), que afirmam que cada vez mais, é motivador o desenvolvimento de ações escolares que levam em conta a relação dos temas ambientais com a qualidade de vida do homem e do planeta.

Posteriormente, foi analisada a nuvem de palavras obtida por meio dos discursos dos alunos, pela qual verifica-se que as palavras mais evocadas

foram: "lixo", "resíduo", "descartar", "jogar", "material", "reciclar", "humano", "reduzir", "reciclagem" e "transformar", mostrando que, para os estudantes, a questão dos resíduos sólidos domiciliares (lixo domiciliar) perpassa diversas circunstâncias, principalmente, para as questões de redução de consumo e produção de resíduos, alinhado ao descarte adequado, tratamento ideal e para as questões de reutilização de resíduos sólidos na reciclagem (Ver Figura 7).

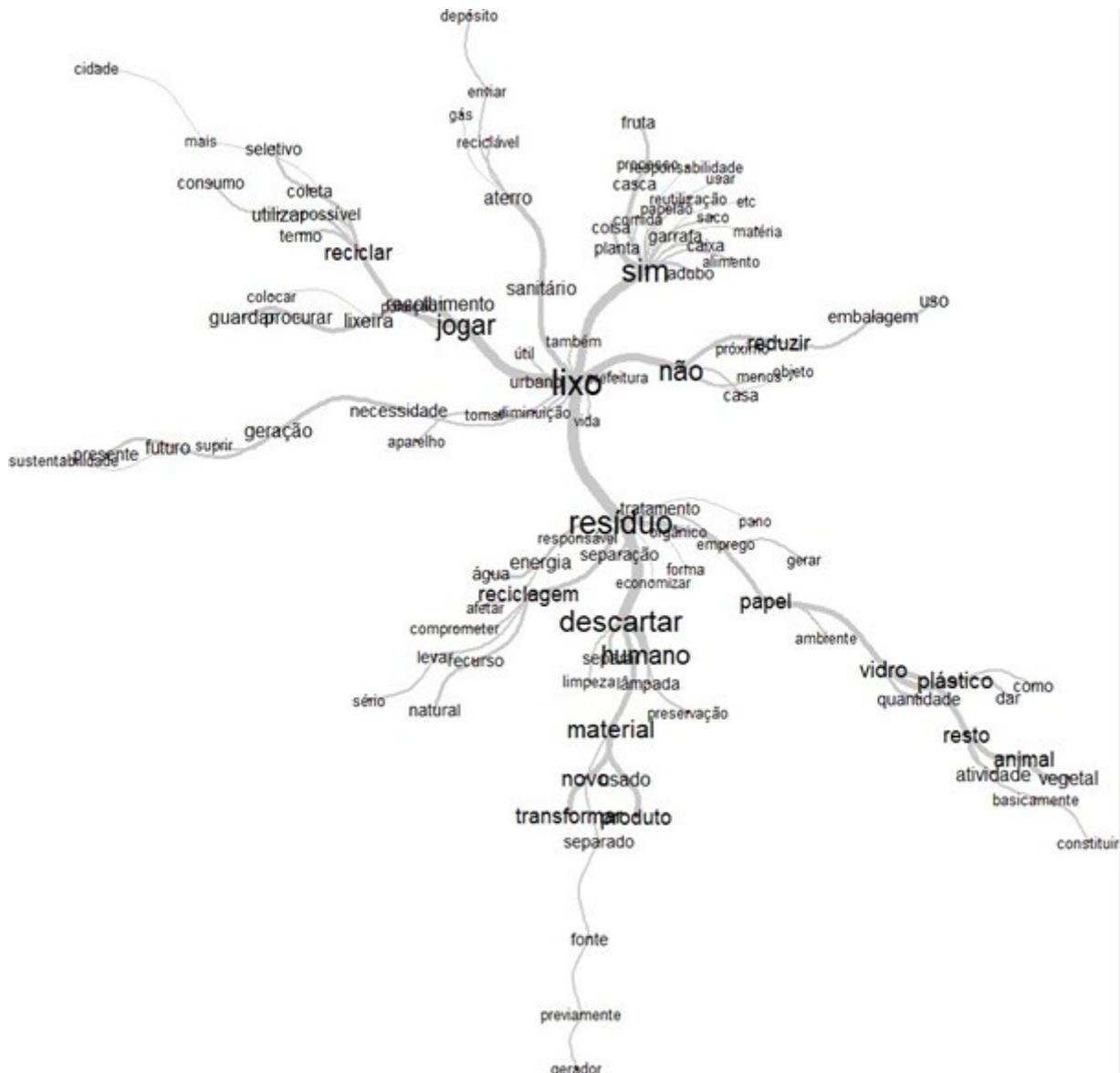


Figura 5 - Similitude das respostas dos alunos.

Vale ressaltar que se discutiu nas aulas, seguindo a sequência didática, temas como consumismo e produção de resíduos e, sendo o primeiro, de acordo com Bauman (2007), a capitalização do excesso e dos resíduos. Nesse sentido, segundo Gonçalves et al. (2011), o consumismo em excesso vem promovendo diversos problemas ambientais, de dimensão perigosa e cabe ao consumidor, fazer a sua parte, através de práticas diárias que contribuam com a preservação do meio ambiente.

Conclusões

A excessiva produção de resíduos continua sendo um problema grave que a nossa sociedade enfrenta e o ensino de temáticas como esta, no ambiente escolar, é imprescindível, pois permite que os jovens se apropriem de informações úteis referentes a temática, busquem alternativas para lidar com os resíduos e todo o sistema que se constitui a partir dele. Observa-se que a atividade investigativa, nesse contexto, é uma ferramenta facilitadora do processo de ensino e aprendizagem, pois incentiva o engajamento dos alunos na busca ativa de informações, coleta e tratamento de dados, discussão, reflexão e formação de opiniões.

Considerando a análise de conteúdo dos discursos dos estudantes, percebe-se que os conteúdos relevantes sobre a temática foram contemplados, como a reciclagem, reaproveitamento de resíduos e consumo consciente, assim como a identificação da empresa que faz a coleta e tratamento dos resíduos sólidos na cidade de Camaçari, os pontos de coleta seletiva e empresas de reciclagem que executam projetos na cidade, temas relevantes para o contexto pandêmico e para além dele. Dessa forma, as respostas, inicialmente de cunho individual, como aquelas que relatam o destino o reaproveitamento de resíduos nas residências, foram ampliadas, com destaque para a responsabilidade de cunho governamental.

Em vista dos argumentos apresentados, infere-se que as atividades desenvolvidas despertaram a consciência dos alunos para a questão do consumo consciente, produção e destino final dado aos resíduos, bem como uma constante busca da sustentabilidade, de forma equilibrada, para que nós e as gerações futuras possam utilizar de forma sustentável os recursos do planeta, embora as respostas não tenham sido uniformes. Nesse sentido, os alunos demonstraram respostas mais coesas, principalmente às perguntas relacionadas aos resíduos sólidos. Por fim, os resultados do estudo revelam que os alunos compreendam a importância de trabalhar assuntos como este no Ensino Fundamental, o que foi observado por meio do engajamento nas atividades, considerando o período do ensino remoto, além das respostas que indicaram o conhecimento acerca da importância da reciclagem, para citar um exemplo.

Percebe-se que trabalhos posteriores são necessários e indica-se como possibilidades visita técnica na empresa que faz a coleta e tratamento de resíduos sólidos na cidade de Camaçari, a fim de que os estudantes conheçam o trabalho desenvolvido de forma mais aprofundada, além de solicitar a coleta seletiva no bairro; visita técnica ao aterro sanitário da cidade e em cooperativas de reciclagem; implementação de coletores seletivos nas escolas, em parceria com as cooperativas, para se tornarem pontos de coleta mais próximos dos alunos e assim, contribuir com a sustentabilidade ambiental na escola. Por fim, salienta-se que trabalhos como esse podem auxiliar a ampliar o rol de pesquisas desenvolvidas nas escolas públicas, de modo a discutir com os alunos a sua realidade em paralelo aos conteúdos da área de ensino de ciências.

Agradecimentos

As autoras agradecem à escola municipal de Camaçari e ao Curso de Especialização "Ciência é 10!", oferecido pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Referências bibliográficas

ABNT (2004). Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 10004: classificação dos resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: ABNT. Recuperado de: <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf> .

Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Batista, R. F. M., e Silva, C. C. (2018). A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. *Revista Estudos Avançados*, 32(94), 97-110. doi: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0008> .

Bauman, Z. (2007). *Vida líquida*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora.

Ministério da Saúde Brasil (2017). *Classificação de Risco dos Agentes Biológicos*. Recuperado de: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao_risco_agentes_biológicos_3ed.pdf .

Ministério da Educação Brasil (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Recuperado de: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> .

Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 (2010, 2 de agosto). Institui sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília. *Diário Oficial da União*. Recuperado de: <https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/12/2-L12305.pdf> .

Cornélio I., Moura, G. S., Stoffel, J., e Muelbert, B. (2019). Estudo dos resíduos sólidos domésticos da terra indígena Rio das Cobras no município de Nova Laranjeiras, PR. *Revista Interações*, 20(2), 575-584. doi: <https://doi.org/10.20435/inter.v0i0.1698> .

Eigenheer, E. M. (2010). Lixo e limpeza urbana: entender para educar. *Interagir: pensando a extensão*, 15, 101-104. doi: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/interagir/article/view/2597/1762> .

Ferreira, A. B. H. (2020). *Mini Aurélio: o dicionário da língua portuguesa*. Curitiba: Positivo.

Gonçalves, D. R., Vechia, R. D., Lima, R. R., e Silveira, V. M. (2021). O mercado de resíduos sólidos na região Sul do RS e a constituição da Rede Reciclar. *Revista das ITPCs*, 1(1), 29-45. Recuperado de: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/ITCP/article/viewFile/20684/13844> .

Grippi, S. (2006). *Lixo: reciclagem e sua história*. Rio de Janeiro: Interciência.

Guenther, M. (2020). Como será o amanhã? O mundo pós-pandemia. *Revista de Educação Ambiental*, 15(4), 31-44. doi: <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10766> .

Jardim, N. S., e Wells, C. (2018). *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: CEMPRE.

Krauczuk, M. H. (2019). Reciclagem. *FESPPR Publica*, 2(1), 1-18. Recuperado de: <http://publica.fesppr.br/index.php/publica/article/view/88/71> .

Latini, R. M., Oliveira, L. R., Canesin, F. P., Santos, M. B. P., e Ferreira, P. E. (2018). Contribuição de metodologias participativas como prática mediadora em educação química e ambiental. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 290-308. Recuperado de: http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen17/REEC_17_2_01_ex1248.pdf .

Lee, O., e Grapin, S. E. (2022). The role of phenomena and problems in science and STEM education: traditional, contemporary, and future approaches. *Journal of Research in Science Teaching*, 59(7), 1301-1309. doi: <https://doi.org/10.1002/tea.21776> .

LIMPEC (2021). *Composição da empresa*. Recuperado de: <http://www.limpec.com.br/empresa.asp> .

Lüdke, M., e André, M. E. D. (2007). *A pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: SP EPU.

Monteiro, I. F. C., Souza, P. D. E. B., e Monteiro, C. O. (2017). A educação ambiental e as representações sociais dos professores da rede pública no ensino fundamental. *Revista Revbea*, 12(1), 165-176. doi: <https://doi.org/10.34024/revbea.2017.v12.2391> .

Oliveira, C. N. M., Veloso, P. H. N., Maximiano, J. S., e Ribeiro, E. N. (2021). Análise da influência da teoria da escolha pública na criação de aterros sanitários em municípios. *Revista Meta: avaliação*, 13(39), 467-490. doi: <http://dx.doi.org/10.22347/2175-2753v13i39.3236> .

Pelegri, D. F., e Vlach, V. R. F. (2011). As múltiplas dimensões da educação ambiental: por uma ampliação da abordagem. *Revista Sociedade & Natureza*, 23(2), 187-196. doi: <https://doi.org/10.1590/S1982-45132011000200003> .

Pereira, E. V. (2019). *Resíduos sólidos*. São Paulo: Editora SENAC.

Pinhão, F., Martins, I. (2012). Diferentes abordagens sobre o tema saúde e ambiente: desafios para o ensino de ciências. *Ciência & Educação*, 18(4), 819-835. doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000400006> .

Pitanga, A. F. (2021). Educação ambiental e os entendimentos sobre sensibilização e conscientização. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 20(2), 267-290. Recuperado de: https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen20/REEC_20_2_5_ex1840_590.pdf .

Prefeitura Municipal de Camaçari. (2021). *SESP alerta sobre cuidados com lixo doméstico durante a pandemia*. Recuperado de: <http://www.camacari.ba.gov.br/sesp-alerta-sobre-os-cuidados-com-lixo-domestico-durante-pandemia?/> .

Ribeiro, V. F., Domingues Júnior, N. S., e Riegel, I. C. (2012). Estudo da recuperação das propriedades de poliestireno de alto impacto (HIPS) através da incorporação de borracha termoplástica tipo estireno-butadieno-estireno (SBS). *Polímeros*, 22(2), 186-192. doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-14282012005000023> .

Silva, L., e Mello, S. P. (2011). Lixo urbano, população e saúde: um desafio. *Nucleus*, 8(1), 171-182. doi: <https://doi.org/10.3738/nucleus.v8i1.509> .

Silva, R. M. (2021). Efeitos colaterais ao meio ambiente durante a pandemia da COVID-19 no Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 8(19), 863-866. doi: [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2021\)081914](https://doi.org/10.21438/rbgas(2021)081914) .

Silva, V. M. (2014). *O ensino por investigação e o seu impacto na aprendizagem de alunos do ensino médio de uma escola pública brasileira*. 2014. (Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Recuperado de: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/104834/000940468.pdf?sequence=1&isAllowed=y> .

SINIR. (2019). *Relatório Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos*. Recuperado de: <https://sinir.gov.br/relatorios/nacional/> .

Souza, A. P. G. (2016). *Resíduos sólidos urbanos no ambiente escolar: informações de alunos e abordagem docente*. 2016. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente) – UniFOA, Volta Redonda. Recuperado de: https://sites.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecsma/arquivos/2016/ana-paula-gomes.pdf .

Souza, L. H. F., Decker, M., Oliveira, S. M. S., e Leite, W. C. A. (2020). *Cartilha gestão de resíduos sólidos: pandemia de covid-19*. Brasília: Assemae.

Vilhena, A. (2018). *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: CEMPRE.

Zago, V. C. P., e Barros, R. T. V. (2019). Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 24(2), 219-228. doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019181376> .