

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA

DÉRI CALVETE DA ROCHA

**OFICINA TEMÁTICA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS COMO  
ESTRATÉGIA PARA CONTEXTUALIZAÇÃO DA QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Porto Alegre  
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA

DÉRI CALVETE DA ROCHA

**OFICINA TEMÁTICA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS COMO  
ESTRATÉGIA PARA CONTEXTUALIZAÇÃO DA QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão apresentado junto a atividade de ensino “Trabalho de Conclusão de Curso” do Curso de Licenciatura em Química, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Química

Orientador:

Prof. Dr. Maurícus Selvero Pazinato

Porto Alegre

2022

### CIP - Catalogação na Publicação

Rocha, Déri Calvete da  
Oficina temática sobre resíduos sólidos urbanos  
como estratégia para contextualização da química no  
ensino médio / Déri Calvete da Rocha. -- 2022.  
65 f.  
Orientador: Maurícius Selvero Pazinato.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto  
de Química, Licenciatura em Química, Porto Alegre,  
BR-RS, 2022.

1. Química. 2. Resíduos Sólidos. 3. Oficina  
Temática. I. Pazinato, Maurícius Selvero, orient. II.  
Título.

DÉRI CALVETE DA ROCHA

**OFICINA TEMÁTICA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS COMO  
ESTRATÉGIA PARA CONTEXTUALIZAÇÃO DA QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso

Aprovado pela banca examinadora em 05 de outubro de 2022.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. Maurícus Selvero Pazinato  
Orientador

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Nathália Marcolin Simon  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Jessie Sobieski  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado a oportunidade de estudar e realizar mais um grande sonho.

Aos meus familiares, pai, mãe, irmã e madrinha pela torcida, apoio e incentivo de sempre.

Ao meu companheiro de vida, amor e caminhada André Baratz por toda a compreensão, sempre acreditando que ia dar certo.

A minha querida colega e grande amiga Tayane Brigidi Bica pela parceria ao longo da Faculdade. Uma das pessoas que mais me ajudou e colaborou para que eu conseguisse transpor um dos maiores desafios do curso: os estágios. Com certeza, sem esta ajuda e cumplicidade este momento não estaria se concretizando.

Ao Prof. Dr. Maurícus Selvero Pazinato pela confiança quando aceitou ser meu orientador e por toda a dedicação na correção e condução da escrita deste trabalho.

A Professora Mayra por me acolher no estágio e permitir a aplicação deste trabalho.

A todos que, de uma forma ou de outra, contribuíram para que eu trilhasse este caminho e chegasse até este momento, **MUITO OBRIGADA !!!**

## RESUMO

O ensino e aprendizagem utilizando temas de relevância social busca desenvolver a alfabetização científica construindo valores para a tomada de decisões conscientes. Com base nesta premissa a temática resíduos sólidos foi escolhida por tratar-se de um tema de extrema relevância que possui interface com a Química, permitindo aproximar o saber químico de assuntos do cotidiano. A pesquisa desenvolvida teve como objetivo verificar a construção do conhecimento por estudantes do ensino médio através da temática Resíduos Sólidos utilizando como proposta pedagógica uma oficina temática. A aplicação contou com a participação de 28 estudantes de uma turma de 1º ano do ensino regular, de uma Escola da Rede Pública Estadual na cidade de Porto Alegre, RS. A oficina temática contou com seis encontros. Os dados foram coletados através de questionário inicial, exercício contextualizado, jogo *Kahoot!*, mini relatório, questionário objetivo por meio da escala Likert, anotações e percepções da autora ao longo de toda a oficina temática. Apesar de alguns estudantes apresentarem certa dificuldade, analisando os resultados obtidos percebe-se que houve uma evolução dos conhecimentos sobre a temática, bem como referentes ao conteúdo de Tabela Periódica. Além disso, destaca-se que a oficina temática proporcionou momentos de diálogo e uma participação ativa em todas as aulas. Desta forma, conclui-se que temática e a metodologia de ensino empregados contribuiu para o aprendizado dos estudantes quanto às propriedades da tabela periódica, não só do ponto de vista químico, mas também da transversalidade com outras áreas, através de discussões que foram pano de fundo das aulas ao longo da oficina, como a responsabilidade social de todos perante o consumo e descarte dos resíduos sólidos.

Palavras chave: Química; Resíduos Sólidos; Oficina Temática.

## **ABSTRACT**

Teaching and learning using themes of social relevance seek to develop scientific literacy by building values for conscious decision-making. Based on this premise, the solid waste theme was chosen because it is a topic of extreme relevance that has an interface with Chemistry, allowing chemical knowledge to be brought closer to everyday matters. The research developed aimed to verify the construction of knowledge by high school students through the theme Solid Waste using a thematic workshop as a pedagogical proposal. The application had the participation of 28 students from a 1st year class of regular education, from a State Public School in the city of Porto Alegre, RS. The thematic workshop had six meetings. Data were collected through an initial questionnaire, contextualized exercise, Kahoot! game, mini report, objective questionnaire using the Likert scale, notes and the author's perceptions throughout the thematic workshop. Although some students have some difficulty, analyzing the results obtained, it is clear that there has been an evolution of knowledge on the subject, as well as regarding the content of the Periodic Table. In addition, it is noteworthy that the thematic workshop provided moments of dialogue and active participation in all classes. In this way, it is concluded that the theme and teaching methodology used contributed to the students' learning about the properties of the periodic table, not only from the chemical point of view, but also from the transversality with other areas, through discussions that were the backdrop for background of classes throughout the workshop, such as everyone's social responsibility towards the consumption and disposal of solid waste.

Key words: Chemistry; Solid Waste; Thematic Workshop.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa conceitual para resíduos sólidos .....	16
Figura 2 - Faixa etária e gênero dos estudantes .....	22
Figura 3 - Número de vezes que as disciplinas aparecem.....	28
Figura 4 - Utilidade dos conteúdos estudados no ensino médio e Conhecimentos químicos presentes no dia a dia .....	30
Figura 5 - Exemplos de resíduos sólidos.....	31
Figura 6 - Constituição dos resíduos sólidos .....	32
Figura 7 - Número de estudantes que responderam corretamente cada item das questões.....	34
Figura 8 - Visão parcial da primeira página do relatório gerado ao término da partida do Kahoot! .....	35
Figura 9 - Pontuação final dos grupos e o número de questões acertadas e erradas por cada grupo .....	36
Figura 10 - Etapas do experimento: garrafas PETs - solos com e sem resíduos plásticos (10a) e resultado do experimento (10b).....	37
Figura 11 - Resposta da segunda parte da pergunta – “Qual outro caminho a água da chuva que cai no solo e não infiltra percorre? O que isso pode causar?”.....	38
Figura 12 - O descarte dos resíduos é bom para o solo? Por que?.....	39
Figura 13 - Bloco 1 – Média das afirmações sobre a relação do conteúdo resíduos sólidos .....	40
Figura 14 - Bloco 2 - Média das afirmações sobre as estratégias adotadas nas aulas e recursos didáticos utilizados .....	41
Figura 15 - Bloco 3 - Média das afirmações sobre as contribuição do tema resíduos sólidos .....	42

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 OBJETIVO GERAL</b> .....	13
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	14
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS E MEIO AMBIENTE .....	14
3.2 TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	16
3.3 OFICINAS TEMÁTICAS .....	17
<b>4 METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	20
4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	20
4.2 SUJEITOS DA PESQUISA .....	21
4.3 DESENVOLVIMENTO DA OFICINA TEMÁTICA .....	22
4.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	25
4.4.1 Questionários investigativo e final .....	25
4.4.2 Exercício contextualizado .....	26
4.4.3 Jogo <i>Kahoot!</i> .....	26
4.4.4 Mini relatório da experimentação .....	27
<b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	28
5.1 INTERESSES DOS ESTUDANTES E RELAÇÃO DA QUÍMICA COM O COTIDIANO .....	28
5.2 CONCEPÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	30
5.3 TABELA PERIÓDICA COMO CONSULTA .....	33
5.4 AVALIAÇÃO DO JOGO <i>KAHOOT!</i> : PERCEPÇÕES DA PESQUISADORA .....	35
5.5 ANALISANDO O MINI - RELATÓRIO E O EXPERIMENTO .....	36
5.6 PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES PÓS OFICINA TEMÁTICA .....	40
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	44
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	46
<b>APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO</b> .....	49
<b>APÊNDICE 2 – MATERIAL DIDÁTICO</b> .....	50
<b>APÊNDICE 3 – EXERCÍCIO CONTEXTUALIZADO</b> .....	57
<b>APÊNDICE 4 – JOGO <i>KAHOOT!</i></b> .....	59
<b>APÊNDICE 5 - ROTEIRO EXPERIMENTO</b> .....	63
<b>APÊNDICE 6 - MINI RELATÓRIO</b> .....	64
<b>APÊNDICE 7 – QUESTIONÁRIO FINAL</b> .....	65

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química, similarmente ao que ocorre em outras ciências exatas, gera em alguns estudantes sensação de desconforto e rejeição em virtude das dificuldades de aprendizagem relacionadas, principalmente, a forma tradicional e descontextualizada que alguns conteúdos são desenvolvidos. Esse método passivo de ensino faz com que os alunos não tenham interesse pela disciplina, apresentem dificuldades de aprendizado e possuam poucas condições de relacionar os conteúdos estudados com o dia a dia, mesmo a química estando presente em seu cotidiano diário.

Algumas pesquisas da área advertem para os seguintes problemas decorrentes da abordagem de Química no Ensino Médio: a falta de articulação entre ciência, tecnologia e sociedade (AULER; BASSO, 2001); o aprendizado acontece através da memorização de nomes complexos, das classificações e dos fenômenos realizando a resolução por meio de algoritmos (SANTOS, 2007); há problemas na concepção de química por parte dos alunos, pois ligam ciência apenas a plantas e alimentos. Alguns alunos não conseguem fazer uma reflexão da importância da química em sua vida cotidiana (MITANI; MARTORANO; SANTANA, 2017).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) entende que estudar Química no Ensino Médio ajuda os jovens a tornarem-se mais bem informados, mais críticos, com condições de argumentar, posicionando-se frente aos debates da contemporaneidade (BRASIL, 2018). Estudar assuntos do cotidiano em que o conhecimento químico torna-se de extrema importância para o entendimento dos fenômenos que estão por trás, por exemplo, de toda a problemática que envolve as mudanças climáticas, os resíduos sólidos e os custos ambientais fará com que o aluno estude e investigue estes assuntos, conseguindo elaborar o conhecimento dentro de uma ótica social, cultural, política e econômica plenamente conectada a realidade e não de uma forma desconexa, deixando de ser uma abordagem mecanicista e memorística.

Segundo a BNCC (2018), a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias oportuniza o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa anterior (ensino fundamental), buscando a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, a promoção e domínio de linguagens específicas permitindo que os estudantes analisem fenômenos e processos, utilizando

modelos e fazendo previsões. Uma das maneiras de auxiliar na construção de conhecimentos químicos de forma aplicada na realidade dos estudantes é por meio da abordagem temática. Existe uma vasta quantidade de publicações na literatura (SANTOS; SCHNETZLER, 2003; SANTOS et al., 2004; MARCONDES, 2008; BRAIBANTE; PAZINATO, 2014) que apontam resultados satisfatórios quando os conceitos científicos são desenvolvidos por meio de temas que tenham significado para os estudantes e para o grupo social a que pertencem.

Neste contexto, Kiouranes e Silveira (2016) afirmam que a contextualização possibilita problematizar o mundo em que os estudantes vivem através do conhecimento científico, inter relacionando com saberes de outras áreas, permitindo uma ampla compreensão do contexto no qual estão inseridos. Buscar a contextualização de temas relacionados ao cotidiano dos estudantes através da valorização da dimensão ambiental utilizando a Educação Ambiental no contexto escolar é uma forma de tornar o ensino de Química mais interessante e atrativo proporcionando reflexões e debates. Além disso, espera-se contribuir para mudanças no comportamento e nas atitudes em seu dia a dia, favorecendo a minimização dos impactos que cada um pode causar ao meio ambiente. Partindo dessa premissa, o presente Projeto busca abordar a temática resíduos sólidos urbanos em sala de aula, devido a sua capacidade de envolver vários conceitos químicos e possuir uma interface estreita com a Química. Isso proporciona ao professor construir com os estudantes uma maior conscientização sobre a relevante importância do tema, além de criar pensamento crítico e científico. Abordar esta temática em sala de aula, além de colaborar para construção do saber científico, pode proporcionar discussões acerca dos impactos ambientais que os resíduos sólidos urbanos podem causar no solo, nas águas subterrâneas e na atmosfera. Estes também podem causar obstrução de bocas de lobo e bueiros ocasionando enchentes, além de problemas sociais. Nos grandes centros urbanos existem locais de disposição final que são verdadeiros lixões a céu aberto, onde catadores reviram os resíduos em busca de materiais para catar e vender, além de restos de alimentos para saciar sua fome.

Espera-se que ao trabalhar com a temática resíduos sólidos urbanos no ensino médio, o estudante perceba as relações entre a Química, Sociedade e Tecnologias, utilizadas para que tome consciência de sua participação. Neste contexto, alguns trabalhos têm empregado este tema para abordar conteúdos de Química no Ensino

Médio. Reis et al. (2019) utilizaram uma sequência didática com alunos do segundo ano do ensino médio para realizar uma discussão acerca da Política Nacional de Resíduos Sólidos e as obsolescências. Já Caminada et al. (2017) desenvolveram com os estudantes, também do segundo ano do ensino médio, a construção de um jogo em que trabalharam com a conscientização ambiental relacionada ao descarte inadequado de resíduos sólidos. Percebe-se com isso que a temática resíduos sólidos urbanos está amplamente ligada ao saber químico, sendo um tema com potencial para ser utilizado em sala de aula como ferramenta para favorecer a contextualização e o aprendizado.

Aliada à abordagem da temática resíduos sólidos urbanos, pretende-se empregar a metodologia de ensino oficina temática, a qual tem como alicerces a contextualização dos conhecimentos químicos e a experimentação (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014). As oficinas temáticas, de uma forma geral, buscam tratar os conhecimentos de forma inter-relacionada e contextualizada envolvendo os alunos ativamente no seu próprio processo de construção do conhecimento, refletindo sobre sua participação na sociedade, criando em sala de aula um ambiente propício para debates, exposição de suas ideias, dificuldades e entendimentos (MARCONDES, 2008).

## 2 OBJETIVO GERAL

Investigar o desenvolvimento e a aplicação de uma oficina temática sobre resíduos sólidos urbanos para o Ensino Médio a fim de verificar de que forma sua aplicação contribuirá para a construção do conhecimento químico e da consciência ambiental.

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar os conhecimentos prévios dos estudantes referentes aos resíduos sólidos urbanos e sua composição química;
- Elaborar uma oficina temática levando em consideração aspectos do cotidiano dos estudantes relacionados com resíduos sólidos urbanos;
- Avaliar o impacto da oficina temática no desenvolvimento de conceitos relacionados à Química;
- Verificar a percepção dos alunos sobre a oficina e suas contribuições para o desenvolvimento de habilidades e atitudes relacionadas ao descarte de resíduos sólidos urbanos.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS E MEIO AMBIENTE

São denominados de resíduos uma infinidade de materiais que descartamos quando não temos mais interesse em utilizá-los. Existem várias procedências, dentre elas aqueles gerados em nossas residências, denominados resíduos sólidos urbanos de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). A quantidade de resíduos gerada está diretamente ligada ao poder econômico da população e também ao seu grau de consciência quanto aos impactos causados pelo excesso de consumo. Desde os primórdios o homem gera resíduos nas suas atividades diárias, sendo isso inevitável. Inúmeras são as formas de classificação dos resíduos, as quais para o Instituto de Pesquisas Tecnológicas e para o Compromisso Empresarial para Reciclagem (IPT/CEMPRE) podem ser de acordo com sua natureza física (seco e molhado), sua composição química (matéria orgânica e matéria inorgânica) e riscos potenciais ao meio ambiente (perigosos, inertes e não - inertes).

Quando a espécie humana iniciou seu desenvolvimento no planeta, seu comportamento era nômade; não se fixavam em um só lugar, estavam sempre em busca de alimento valendo-se da caça, de plantas e frutos silvestres para atender suas necessidades por comida. Passado certo tempo, quando os suprimentos para sobrevivência naquele local terminavam, migravam para outro e deixavam para trás restos de alimentos que, por terem características orgânicas, se decompunham sendo facilmente absorvidos pelo meio. Com o advento da Revolução Industrial, por volta de 1760, passou-se a ter um processo de urbanização das cidades, onde o homem do campo migrou em busca de trabalho formando aglomerações urbanas cada vez maiores e com isso, gerando vários tipos de poluição, sendo uma delas causada pelos resíduos sólidos urbanos.

Desde então, os resíduos passaram a ser uma grande preocupação dos governantes, cidadãos e indústria, uma vez que os impactos ambientais e sociais causados pelo consumo, descarte inadequado e forma de disposição vem crescendo e se agravando ao longo dos anos. A sociedade está sempre em crescente desenvolvimento e, em decorrência disso, a cada dia novos produtos são lançados no mercado acarretando geração de resíduos que necessitam ser destinados

corretamente. Dentre estes resíduos estão os gerados em nossos domicílios. Compreender a composição dos resíduos sólidos urbanos e os impactos negativos que seu descarte inadequado acarreta a sociedade como um todo é de fundamental importância.

Os resíduos sólidos urbanos influenciam a vida de todos. Diariamente são veiculadas na mídia notícias sobre vários contratempos ou, até mesmo, fortes deslizamentos de terra causados pelas chuvas em várias cidades do Brasil. Muitos destes problemas são gerados pelo descarte irregular de resíduos sólidos urbanos. Um exemplo de tragédia de grande impacto envolvendo esta temática foi o deslizamento de terra ocorrido no Morro do Bumba em abril de 2010, no Município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro, onde famílias perderam suas vidas em virtude das fortes chuvas que ocasionaram deslizamento de terra em uma área de moradias que, antigamente, foi um antigo lixão. Isso demonstra que, discutir esta temática tem importante relevância para o estudante como formadora de um cidadão com consciência tanto para os aspectos ambientais e sociais quanto para a aprendizagem de três grandes áreas da química: química inorgânica, físico-química e química orgânica (SILVA; SANTOS; CANESIN, 2010).

No que tange à Educação Ambiental, a temática resíduos sólidos urbanos é transversal e multidisciplinar porque possibilita trabalhar com outras disciplinas do Ensino Médio, tais como, Geografia, Biologia, Matemática, Física, História e Sociologia. Em relação a Química vários assuntos podem ser trabalhados em sala de aula utilizando esta temática para embasar a contextualização, conforme demonstra a Figura 1.



quase inexistente, passa por compreendermos as transformações químicas que neles ocorrem. Portanto, abordar a temática resíduos sólidos urbanos em sala de aula, contextualizando os fenômenos de transformação que ocorrem com os resíduos, traz aos estudantes maior compreensão da química em seu cotidiano.

Diante do breve panorama traçado sobre a importância do tema resíduos sólidos em virtude de sua transversalidade, multidisciplinaridade, aspectos ambientais e sociais juntamente com sua estreita interface com a Química, elaborou-se uma oficina temática cujos fundamentos e postulados passarão a ser descritos a seguir.

### 3.3 OFICINAS TEMÁTICAS

Segundo os postulados de Pazinato e Braibante (2014), este trabalho de conclusão busca transpor o desafio de meramente transmitir os conteúdos químicos associados à temática resíduos sólidos urbanos, proporcionando a construção do saber científico ao estudante, permitindo que ele reconheça o quão importante é esta temática para o cotidiano.

Segundo Marcondes (2008), as oficinas temáticas têm como objetivos tratar os conhecimentos de forma inter-relacionada e contextualizada, fazendo com que o estudante se envolva ativamente na construção do conhecimento, sendo abandonadas, práticas tradicionais passadas, em que o estudante é mero receptor do conteúdo e o professor o transmissor. Desta forma, não só o conteúdo químico será abordado, mas também haverá por parte do estudante valorização da dimensão social e ambiental fazendo com que este elabore seu próprio ponto de vista referente a temática. Seguindo ainda o que preconiza Marcondes (2008), as oficinas temáticas também possuem características pedagógicas capazes de proporcionar aos estudantes correlacionar a Química com outras áreas do conhecimento, para assim, lidar com a temática que está sendo abordada.

No desenvolvimento de uma oficina temática deve-se levar em consideração a escolha do tema, dos conceitos químicos a serem abordados e os experimentos a serem realizados (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014; MARCONDES, 2008). Além disso, esta deve ser organizada com base nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (1990) a partir da ótica proposta por Paulo Freire, de uma

educação dialógica, na qual o professor media a conexão entre o que é estudado em sala de aula e o cotidiano dos estudantes, sendo eles:

**Problematização Inicial:** são apresentadas situações/questões reais que os estudantes conhecem e estão envolvidos referente ao tema, sendo desafiados a explicar sobre suas percepções e ideias, a fim de permitir que o professor conheça estas percepções;

**Organização do Conhecimento:** momento pelo qual o professor, através de sua orientação dialógica, estuda com os estudantes os conhecimentos necessários para compreensão do tema e problematização inicial;

**Aplicação do Conhecimento:** aplicação sistematizada do conhecimento que vem sendo incorporado pelos estudantes interpretando e relacionando as situações relativas a temática apresentada, além de situações que poderão ser explicadas a partir dos conhecimentos adquiridos.

Outro ponto a ser levado em consideração na proposição de uma oficina temática é a experimentação. Segundo Giordan (1999), os experimentos permitem uma aprendizagem significativa despertando nos estudantes um maior interesse sobre o assunto a ser estudado, auxiliando na construção de um pensamento crítico voltado para o saber científico que será construído a partir da experimentação vivenciada. Chassot et al. (1993) afirmam que a experimentação é uma forma de permitir a aquisição de informações reais, permitindo uma reflexão crítica sobre o mundo.

No trabalho de Silva (2016, p. 20), este entende que

A experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a produção de explicações para problemas reais que permitam uma contextualização, e dessa maneira estimular questionamentos que encaminhem à investigação.

Oliveira (2010) vai mais além em seu trabalho e discute os aspectos das atividades experimentais bem como sua relevância na prática docente. Busca trazer à luz da discussão as competências e habilidades que a experimentação pode trazer aos discentes contribuindo para potencializar o aprendizado, do ponto de vista pedagógico.

Ainda, segundo Oliveira (2010), a experimentação é uma importante ferramenta em vários aspectos relacionados à construção de outros saberes, que não só os saberes relacionados a conteúdos, mas sim de atitudes e procedimentos, uma vez que através dela outras habilidades podem ser desenvolvidas, tais como capacidade de trabalhar em grupo, autonomia, tomada de decisão, estímulo da criatividade, motivação, observação, conexão entre o experimentado e o cotidiano, consciência científica e a importância do papel da ciência e das investigações.

A utilização de atividades experimentais pode ocorrer de várias formas dependendo do foco que o professor pretende, ou até mesmo, em virtude das condições do ambiente escolar onde a prática docente está sendo realizada.

Segundo Araújo e Abib (2003) e também Oliveira (2010), as atividades podem ser classificadas em atividades de demonstração, verificação e investigação. Neste contexto, destaca-se a utilização de atividades experimentais investigativas, que são bastante discutidas em trabalhos da área, pois permitem que os estudantes saiam do papel passivo em sala de aula e passem a ser os protagonistas de seu aprendizado, passando o professor a atuar como um mediador do processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os estudantes investiguem, interpretem os resultados e tirem suas próprias conclusões. Esse tipo de experimento parte de uma questão, proporcionando aos estudantes a realização de pequenas pesquisas. Uma desvantagem é que demanda maior tempo de preparação e da aula, o que pode ser um entrave para o seu desenvolvimento.

## 4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A autora deste trabalho de conclusão atua há muitos anos na área de licenciamento ambiental. Formada em Engenharia Química e apaixonada pela temática resíduos sólidos, sempre nutriu um sonho de, algum dia, formar-se em Licenciatura em Química e, de alguma forma, auxiliar os estudantes na construção de uma consciência ambiental através de seu conhecimento teórico-prático sobre resíduos. Eis que surgiu a oportunidade de realizar esta aplicação no ESTÁGIO DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE QUÍMICA III - E - (QUI03017) do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul através de uma oficina temática sobre resíduos sólidos, que buscou proporcionar aos estudantes conhecer sobre resíduos sólidos, sua composição química, formas de disposição, tratamento, consumo consciente e impactos do descarte inadequado ao meio ambiente contextualizando com a química. A seguir serão descritas e apresentadas todas as etapas da presente pesquisa e sua metodologia a fim de atingir os objetivos propostos.

### 4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa desenvolvida no presente trabalho de conclusão foi de natureza qualitativa e buscou por meio de dados descritivos compreender as ideias sobre a temática resíduos sólidos apresentadas pelos sujeitos envolvidos ao longo da pesquisa. A abordagem metodológica aplicada não utiliza avaliações estatísticas, por tratar-se de pesquisa aplicada a sujeitos, tendo a subjetividade intrínseca juntamente com as relações sociais e interpessoais como os principais fatores de avaliação dos indivíduos envolvidos e o impacto que a metodologia de ensino aplicada colaborou para o construto individual de cada um.

O pesquisador ao utilizar uma abordagem qualitativa em sua pesquisa, com base em Silveira e Gerhardt (2009, p. 32) busca:

[...] explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens.

Com base ainda em Silveira e Gerhardt (2009, p. 32):

[...] o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas. O desenvolvimento da pesquisa é imprevisível. O conhecimento do pesquisador é parcial e limitado.

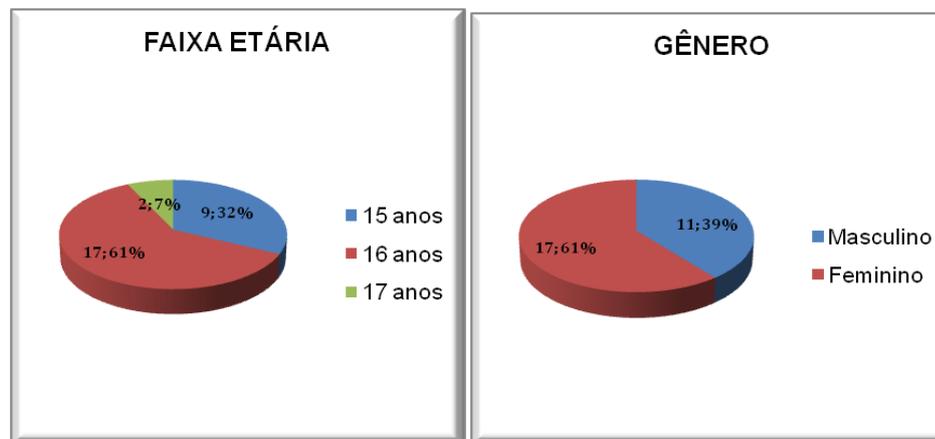
Estudiosos como Bogdan e Bilken (1982) entendem que a pesquisa qualitativa busca coletar dados de forma descritiva através do contato direto entre o pesquisador e a situação estudada, tendo como destaque o processo e não o resultado, sempre com a preocupação de relatar a perspectiva dos estudantes. As características da pesquisa qualitativa, segundo Silveira e Gerhardt (2009), são:

- a) objetivação do fenômeno;
- b) hierarquização das ações de descrever, compreender e explicar;
- c) precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno;
- d) observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural;
- e) respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos;
- f) busca de resultados os mais fidedignos possíveis;
- g) oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências.

#### 4.2 SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola de ensino médio da rede pública estadual do município de Porto Alegre/RS, localizada na zona sul do município. A investigação aconteceu em aulas da disciplina de Química de forma presencial, sendo os sujeitos da pesquisa 28 estudantes matriculados em uma turma de 1º ano do ensino médio regular. A faixa etária dos sujeitos ficou compreendida entre 15 e 17 anos, sendo a turma constituída de 11 estudantes do sexo masculino e 17 do feminino. A Figura 2 demonstra as informações que caracterizam os sujeitos quanto ao % na faixa etária e sexo.

Figura 2 - Faixa etária e gênero dos estudantes



Fonte: elaborada pela autora

#### 4.3 DESENVOLVIMENTO DA OFICINA TEMÁTICA

A oficina temática foi organizada por meio dos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (1990). A escolha de utilizar esta metodologia didática para trabalhar com o tema resíduos sólidos urbanos adveio da possibilidade de relacionar a construção do conhecimento dos estudantes com uma realidade diária, que é a geração de resíduos em suas residências.

Partiu-se do pressuposto que, em suas casas ou na escola, todos descartam embalagens, restos de alimentos, pilhas, baterias de celulares, eletroeletrônicos, sem pensar, na maioria das vezes, de forma consciente sobre este ato. Este hábito de “jogar fora” aquilo que não serve mais, faz parte diariamente da rotina das pessoas, mas muitas vezes de forma inconsciente, sem se darem conta que, por trás deste ato, que parece simples e inofensivo, questões importantes estão envolvidas, como: Para onde os resíduos descartados estão indo? Quais os tipos de tratamento/disposição final existem? Qual a composição química dos resíduos urbanos? Quais os potenciais riscos ao meio ambiente este ato de descarte pode ocasionar?

Enfim, inúmeras são as perguntas que podem ser feitas, as quais envolvem vários conceitos químicos em suas explicações. No Quadro 1 são descritos de maneira resumida os momentos que fizeram parte da oficina temática.

Quadro 1 - Organização da Oficina temática

Aula	Atividades desenvolvidas	Carga horária
1	<b>1º momento pedagógico – Problematização inicial</b>	1 hora/aula
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionário investigativo</li> <li>• Problematização da temática</li> </ul>	
2 a 4	<b>2º momento pedagógico – Organização do conhecimento</b>	3 horas/aula
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contextualização com a temática e desenvolvimento do conteúdo tabela periódica</li> <li>• Exercícios</li> <li>• Jogo <i>Kahoot!</i></li> </ul>	
	<b>3º momento pedagógico – Experimentação e encerramento</b>	
5 a 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividade experimental demonstrativa – Infiltração da água no solo afetada por resíduos plásticos</li> <li>• Mini relatório</li> <li>• Questionário final de avaliação da contribuição da oficina temática, metodologia desenvolvida e conhecimento dos estudantes</li> </ul>	2 horas/aula

Fonte: elaborada pela autora

A seguir será apresentada de forma mais detalhada o desenvolvimento da oficina temática:

### **1º momento pedagógico – Problematização Inicial**

Nos primeiros minutos da aula houve a apresentação da pesquisadora aos estudantes, breve explicação de como seria realizada a oficina temática e apresentação da proposta metodológica. Na sequência foi aplicado o questionário investigativo (Apêndice 1) para avaliação dos conhecimentos prévios dos estudantes quanto à temática resíduos sólidos urbanos e tabela periódica. Além disso, buscou-se conhecer o perfil e interesses dos sujeitos da pesquisa. Após a conclusão do preenchimento dos questionários foi iniciada a problematização da oficina temática, que ocorreu por meio da apresentação do vídeo “O caminho do lixo e a conscientização começam em casa” <<https://youtu.be/50RBD9NAbKQ>>, que abordou a questão relacionada aos resíduos sólidos urbanos. O vídeo teve o propósito de

introduzir a temática e promover a discussão, bem como reflexão sobre a relação da geração de resíduos, hábitos de consumo e impactos ambientais. Como fechamento da problematização inicial, algumas discussões acerca do vídeo foram feitas com os estudantes, sendo que esses perceberam a necessidade de estudar sobre o assunto para compreendê-lo melhor.

### **2º momento pedagógico – Organização do conhecimento**

A organização do conhecimento foi realizada através das respostas dadas pelos estudantes no questionário investigativo (Apêndice 1). Partindo dele foram desenvolvidos os materiais utilizados nas aulas contextualizando resíduos sólidos urbanos e tabela periódica (Apêndice 2). Da avaliação das respostas dos questionários e da discussão realizada no momento anterior percebeu-se que os estudantes possuíam dificuldades conceituais relacionadas às tipologias de resíduos, de quais elementos químicos faziam parte de sua composição e sua localização na tabela periódica.

Mesmo utilizando a contextualização houve certa dificuldade na introdução das propriedades periódicas, uma vez que muitos dos estudantes não entendiam sobre período e grupo, uma vez que demonstraram não entender o que seria vertical e horizontal ou linha e coluna. A fim de buscar equalizar esta dificuldade várias vezes, ao longo deste momento pedagógico, os conteúdos necessitaram ser retomados para um melhor entendimento de todos e avanço da oficina.

Após a conclusão dos encontros em que o conteúdo foi ministrado e discutido, alguns exercícios sobre resíduos sólidos, nomenclatura, símbolos dos elementos químicos, período e grupo foram realizados pelos estudantes (Apêndice 3). Como forma de promover o fechamento das aulas proporcionando um aprendizado mais dinâmico, participativo, lúdico e que incentivasse os estudantes a trabalhar em equipe foi realizado o jogo *Kahoot!* (Apêndice 4).

### **3º Momento Pedagógico – Aplicação do conhecimento**

Como forma de aplicação do conhecimento foi realizada uma atividade experimental de observação, uma vez que a escola não possuía laboratório, sendo o experimento realizado em sala de aula (Apêndice 5). Com esta atividade a autora objetivou demonstrar a relação entre o descarte inadequado dos resíduos sólidos e o impacto que isto pode causar ao meio ambiente, proporcionando aos estudantes uma reflexão sobre a importância do consumo consciente. Após a conclusão do

experimento, os estudantes responderam ao mini relatório e as respostas foram discutidas com a turma (Apêndice 6).

Como finalização da oficina temática os estudantes foram convidados a responder um questionário com o objetivo de identificar os avanços e as percepções relativas a metodologia de ensino, as estratégias adotadas nas aulas, os recursos didáticos utilizados e a contribuição do tema resíduos sólidos para o aprendizado químico (Apêndice 7).

#### 4.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

De acordo com Lüdke e André (1986), a variação de instrumentos em uma pesquisa qualitativa permite analisar os resultados obtidos de forma mais adequada. Nesse enfoque, os dados desta pesquisa foram obtidos através de questionário inicial, exercício contextualizado, jogo *Kahoot*, mini relatório, questionário objetivo por meio da escala Likert, anotações e percepções da autora ao longo de toda a oficina.

A coleta dos dados ocorreu no segundo semestre do ano de 2022, no período de 04 de julho a 08 de julho (observação das aulas) e de 01 de agosto a 02 de setembro (aplicação da oficina temática).

##### 4.4.1 Questionários investigativo e final

O questionário inicial foi aplicado no primeiro encontro e teve como objetivos conhecer o perfil da turma, as disciplinas de sua preferência, a aplicação dos conteúdos estudados no ensino médio, a relação da química com objetos e atividades do dia a dia e também investigar a concepção dos estudantes quanto aos resíduos sólidos, sua relação com a química (elementos químicos e tabela periódica). O questionário é constituído por 10 perguntas dissertativas, como pode ser verificado no (Apêndice 1).

O questionário final (Apêndice 7) foi aplicado no último encontro da oficina. É composto de assertivas baseadas na escala Likert utilizando graus de concordância de três níveis (concordo totalmente, discordo totalmente e não sei). Sua aplicação teve como objetivo verificar a percepção dos estudantes sobre a oficina temática, o quanto ela contribuiu para o desenvolvimento das habilidades e mudanças de atitudes

relacionadas ao descarte de resíduos sólidos aliada ao construto dos conceitos relacionados à Química.

#### 4.4.2 Exercício contextualizado

O exercício (Apêndice 3) é composto por nove questões com figuras de resíduos sólidos indicando a sigla de um ou dois elementos químicos que fazia/faziam parte da composição do resíduo. O estudante deveria, através de consulta à tabela periódica, identificar o(s) nome(s) do(s) elemento(s) químico(s), o(s) grupo(s) da tabela periódica, o(s) período(s) da tabela periódica e a classificação do resíduo quanto a seco ou orgânico.

O exercício contextualizado teve início de sua resolução em sala de aula, iniciando pela leitura dos enunciados e explicação para aqueles estudantes que fizeram esta solicitação. Com este exercício buscou-se promover a discussão do aprendizado entre os integrantes da turma, promovendo a integração professora - estudante, além de permitir a retomada dos conteúdos até ali abordados, equalizando quaisquer dúvidas ou dificuldades que pudessem ter permanecido até aquele momento, tanto em relação à temática resíduos sólidos quanto a sua contextualização, aplicação e uso da tabela periódica.

#### 4.4.3 Jogo *Kahoot!*

O *Kahoot!* é uma plataforma *online* utilizada para a criação de atividades educativas de gamificação. O jogo aplicado (Apêndice 4) foi elaborado diretamente no site, tendo sido escolhido o formato de *Quiz* por permitir o emprego de perguntas que equilibrem a parte lúdica e a educativa, uma vez que o objetivo foi engajar os estudantes na aprendizagem da temática resíduos sólidos e tabela periódica.

As dez questões foram elaboradas pela pesquisadora com quatro alternativas de múltipla escolha, sendo apenas uma a resposta correta. Na elaboração, evitaram-se perguntas extensas e complexas, a fim de evitar desmotivação e respostas aleatórias, sem discussão entre os integrantes do grupo.

A aplicação do jogo ocorreu em sala de aula e os alunos foram organizados em grupos, sendo permitida a utilização de apenas um smartphone por grupo. Para os grupos que não possuíam internet no equipamento utilizado, esta foi roteada do

equipamento da professora. O tempo de resposta atribuído para cada pergunta foi de um minuto e meio.

#### **4.4.4 Mini relatório da experimentação**

O experimento “Infiltração da água no solo afetada por resíduos plásticos” (Apêndice 5) teve como objetivos abordar aspectos da geração e descarte de resíduos sólidos, seus impactos no meio ambiente e a química envolvida na composição deste descarte. Com a realização do experimento foi possível discutir com a turma a importância da infiltração e a forma como esta pode ser afetada. Também foi possível abordar como ocorre a degradação do plástico no meio ambiente, sua composição química e estrutura, além de discutir a persistência da poluição que gera, os recursos envolvidos na sua produção e a conscientização de que tais resíduos não devem ser descartados no meio ambiente.

Como fechamento do experimento, os estudantes foram convidados a refletir sobre os aspectos discutidos através de um mini relatório (Apêndice 6) constituído das seguintes perguntas: Em qual garrafa a água infiltra mais e mais rápido? Qual outro caminho a água da chuva que cai no solo e não infiltra percorre? O que isso pode causar? O descarte dos resíduos é bom para o solo? Quais os problemas que o descarte dos resíduos plásticos pode causar ao meio ambiente?

Tanto o experimento quanto o mini relatório foram utilizados para observar a evolução do aprendizado e o desenvolvimento das habilidades dos estudantes que, ao discutirem o experimento respondendo as perguntas, foram demandados e instigados a refletir sobre o que foi tratado e discutido ao longo da oficina temática, observando no experimento uma situação que faz parte do dia a dia.

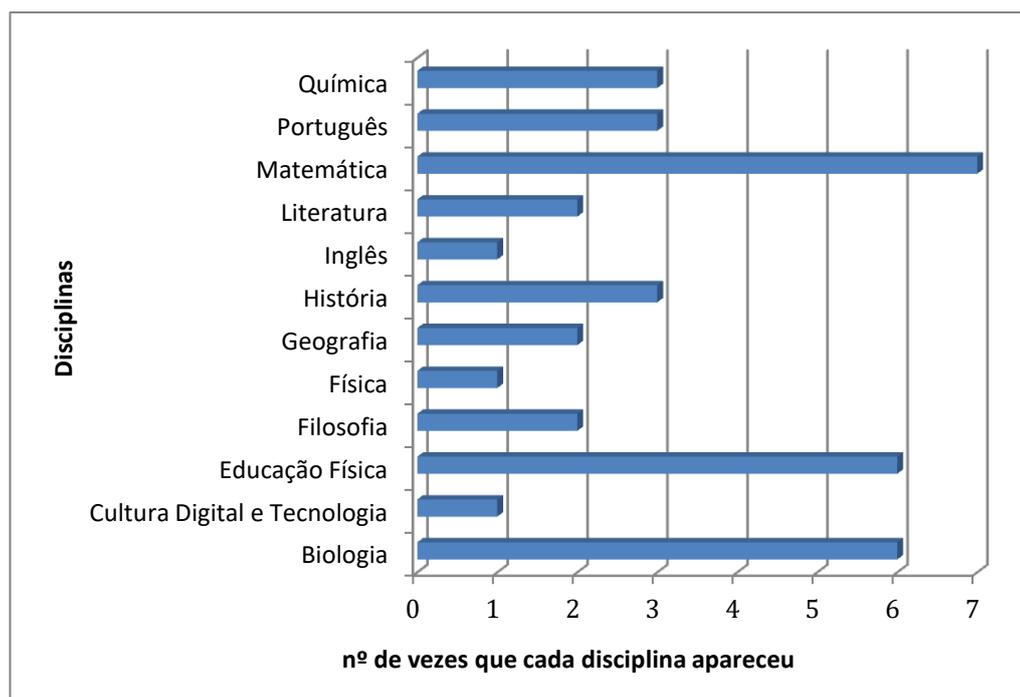
## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir serão apresentados e discutidos os resultados obtidos durante a aplicação da Oficina Temática. Participaram da oficina 28 alunos de uma turma de 1º ano do ensino médio. A análise dos resultados forma realizada de forma predominantemente qualitativa e interpretativa (BOGDAN, BIKLEN, 1994), sendo especificada a seguir.

### 5.1 INTERESSES DOS ESTUDANTES E RELAÇÃO DA QUÍMICA COM O COTIDIANO

Quanto à preferência das disciplinas que estudam no ensino médio e o porquê, o resultado obtido é apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Número de vezes que as disciplinas aparecem



Fonte: elaborada pela autora

É possível observar que as disciplinas Educação Física, Biologia e Matemática, em virtude do maior número de vezes que apareceram, são as que os estudantes têm maior preferência. A Química foi citada por apenas três alunos. Algumas justificativas para a opção dos estudantes estão descritas a seguir:

Aluno 28: *Aborda como funciona o corpo humano, das matérias que são compostos. Isso tudo para mim é incrível de se conhecer e aprender. (Química)*

Aluno 1: *Muito interessante, mas ando tendo muita dificuldade (Química)*

Aluno 15: *Por que gosto de mexer com números (Matemática)*

Alunos 11: *Por que fala/mexe sobre o passado (História)*

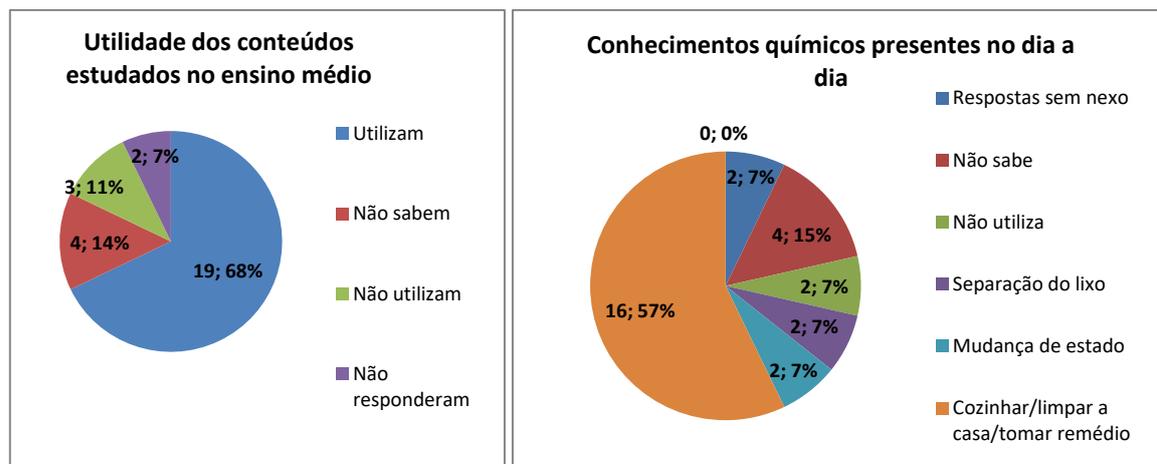
Aluno 6: *Gosto das coisas que a professora passa e acho muito interessante (Biologia)*

Considerando os dados obtidos, as preferências pelas disciplinas de Biologia e Matemática podem estar relacionadas ao tipo de proposta pedagógica adotada pelos professores regentes. Em relação à Química, apesar dos estudantes a considerarem interessante, sentem dificuldades na sua compreensão. Com base em Cardoso e Colinvaux (2000), a dificuldade de relacionar a Química escolar com Química do cotidiano pode estar vinculada a quantidade de conteúdos, sua abstração e a maneira como o conteúdo é ensinado. Por isto, utilizar oficinas temáticas como ferramenta metodológica para o desenvolvimento conceitual pode contribuir para o desenvolvimento de competências, conceitos e habilidades permitindo que os estudantes discutam os conceitos químicos articulados com o contexto social (SANTOS et al.,2003).

Quando questionados quanto à utilidade dos conteúdos estudados no ensino médio e se esses estão presentes no dia a dia, 19 estudantes responderam que sabem a utilização, quatro responderam que não sabiam, dois não responderam e três disseram que não utilizam. Já em relação à presença dos conteúdos de Química estudados em seu dia a dia, 16 estudantes afirmaram que os utilizam “ao cozinhar/limpar a casa/tomar remédio” como pode-se observar na Figura 4.

A partir dos dados contidos na Figura 4, observa-se que poucos estudantes não conseguiram relacionar o conhecimento químico com o cotidiano. Para aqueles que não fizeram a relação, talvez a justificativa se dê em virtude da falta de contextualização que possa ter ocorrido no ensino fundamental, uma vez que se trata de uma turma de primeiro ano do ensino médio.

Figura 4 - Utilidade dos conteúdos estudados no ensino médio e Conhecimentos químicos presentes no dia a dia



Fonte: elaborado pela autora

## 5.2 CONCEPÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

Buscando obter as percepções quanto à temática resíduos sólidos, os estudantes foram solicitados a responder o que entendiam por resíduos sólidos e citar exemplos. Dos 28 estudantes que responderam o questionário, somente 16 deram resposta para a primeira parte da pergunta. Os demais deixaram em branco ou escreveram que não sabiam. Avaliando parte das respostas, foi possível perceber que alguns estudantes possuíam um conhecimento limitado do que seriam resíduos sólidos. Por exemplo, para sete alunos apenas o “lixo” constitui um resíduo sólido. Outros demonstraram ter um conhecimento inicial sobre resíduos sólidos, conforme pode ser observado a seguir

*Aluno 14: Que tem colisão diferente do líquido*

*Aluno 18: Aquilo que consumimos e jogamos fora*

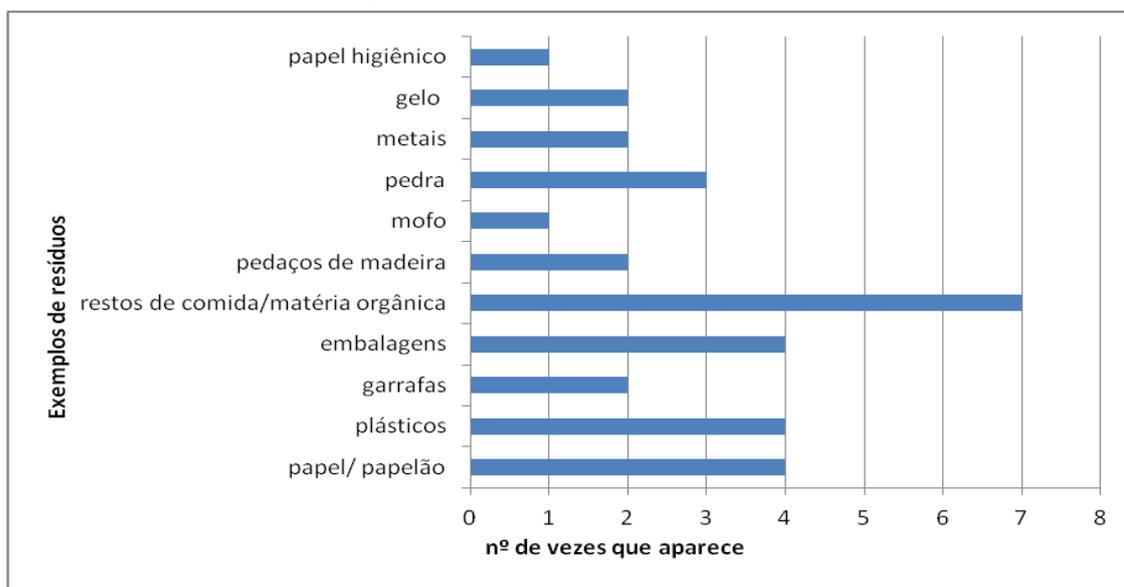
*Aluno 25: Coisas que vão para a lixeira*

*Aluno 28: Matéria ou objetos que sejam sólidos ou duros*

Quanto aos exemplos, na Figura 5 estão listados juntamente com a frequência que foram citados pelos estudantes. Diversos foram os exemplos citados, mas com destaque para “restos de comida e matéria orgânica” que, segundo o IPT/CEMPRE (2000), são sempre os maiores componentes dos resíduos sólidos gerados nos domicílios brasileiros. Outros exemplos citados, como mofo e gelo, não são caracterizados como resíduos, demonstrando alguns equívocos por parte dos estudantes. Ainda buscando conhecer mais sobre as percepções dos estudantes

quanto aos resíduos sólidos, foi feito o seguinte questionamento: Você consegue relacionar os conteúdos de Química com resíduos sólidos gerados em sua residência? Somente dois estudantes dos 28 que responderam que conseguiram estabelecer essa relação.

Figura 5 - Exemplos de resíduos sólidos

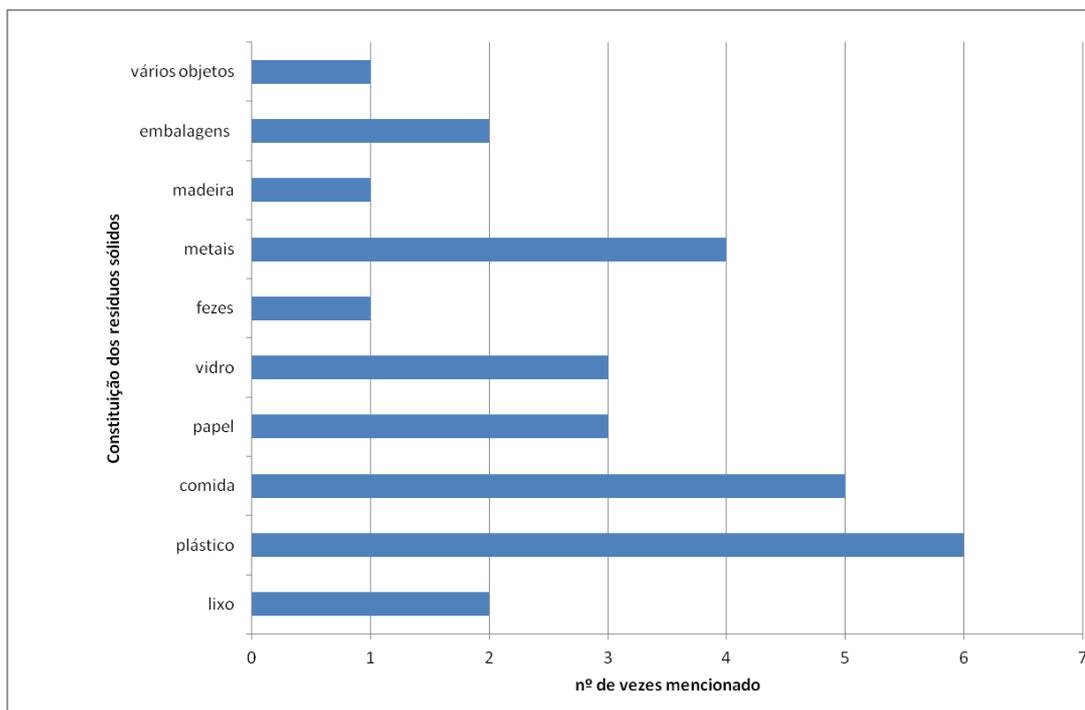


Fonte: Elaborado pela autora

As respostas apresentadas foram: “*eu joga uma casca de banana no lixo e ela se decompõe*” (aluno 18) e “*sim, a decomposição da matéria orgânica é estudada no colégio e ocorre em casa com o nosso lixo*” (aluno 24). Analisando as respostas, percebe-se que os estudantes fizeram perfeita relação dos fenômenos químicos que ocorrem nos resíduos sólidos orgânicos, uma vez que a decomposição da matéria orgânica trata-se de mudança de estado da matéria (há alteração da estrutura química do resíduo); conteúdo este estudado no primeiro ano do ensino médio.

Em relação à constituição dos resíduos sólidos gerados em sua residência, os resultados obtidos são apresentados na Figura 6. A partir da análise dos dados percebe-se que os estudantes elencaram uma diversidade considerável de resíduos, compatíveis com os resíduos gerados nos domicílios brasileiros. Isso demonstrou conhecerem previamente os tipos de resíduos gerados, conseguindo realizar uma interação do seu meio social com o que foi perguntado.

Figura 6 - Constituição dos resíduos sólidos



Fonte: elaborado pela autora

Na questão que envolve a destinação dada para os resíduos sólidos, novamente, a maioria dos alunos não conseguiu relacionar com um aspecto do cotidiano. Poucos foram os estudantes que, de fato, conseguiram fazer esta relação. Algumas das respostas foram muito interessantes.

*Aluno 2: "Alguns são reciclados e o restante é queimado ou jogado em outro lugar".*

*Aluno 7: "Vai para o lixão ou para as casas de reciclagem".*

*Aluno 8: "DMLU".*

*Aluno 25: "São levados para um terreno que é chamado lixão e são enterrados".*

Os dados dessa questão corroboram com a ideia de que a temática Resíduos Sólidos aproxima o estudante de sua realidade. Pelas respostas, eles demonstraram conhecer vários caminhos que os resíduos percorrem nas cidades, além de possuírem consciência das diferentes formas praticadas de disposição (lixão e queima) e tratamento dos resíduos (reciclagem).

A última questão do questionário investigativo "Quais os elementos químicos podem estar presentes nos resíduos sólidos" foi respondida por apenas 12 estudantes (43%), dentre os quais destacam-se:

*Aluno 8: Sódio, amido*

*Aluno 16: Plástico, borracha, papel, metal*

*Aluno 18: Em uma pilha pode estar alumínio. Em uma embalagem pode haver sódio*

*Aluno 21: Plástico, vidro, madeira*

*Aluno 22: Cobre (fio de cobre), mercúrio*

*Aluno 24: Alumínio, ferro,*

*Aluno 26: Plástico, casca de banana, comida*

*Aluno 27: Pilhas, baterias, termômetros,*

*Aluno 28: Diversos. Como a maioria é constituído de petróleo e feito a partir de um elemento químico.*

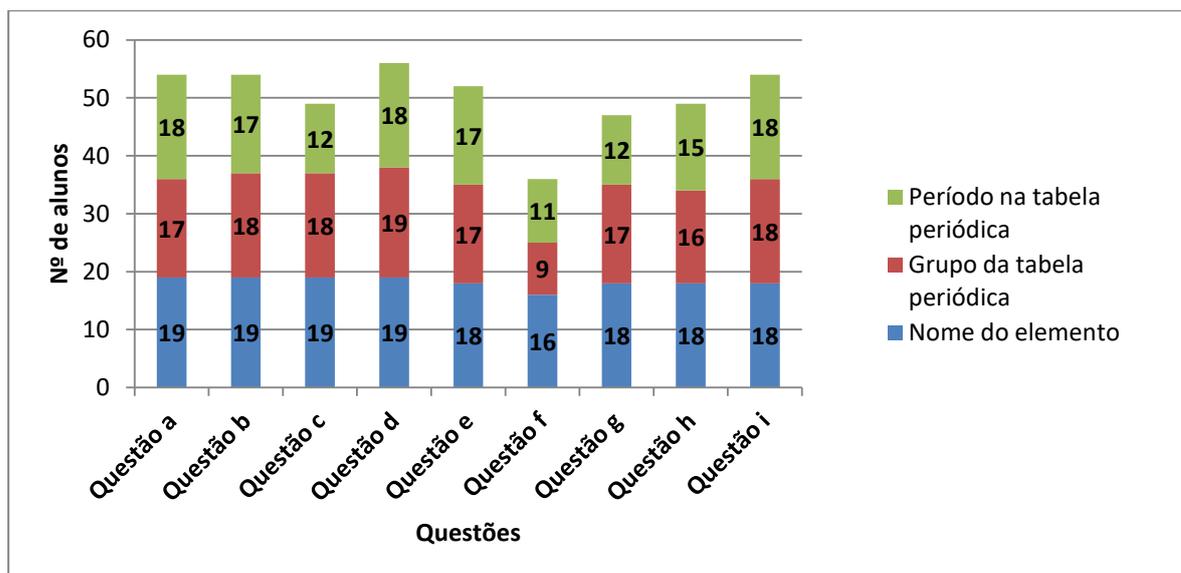
Percebe-se que dos estudantes que responderam a questão, alguns não fizeram a relação resíduos sólidos e elementos químicos de forma adequada. Confundiram tipos de resíduos sólidos com elementos químicos, demonstrando não saber fazer esta distinção, bem como desconhecem sobre a tabela periódica e o que seriam elementos químicos. Tal dificuldade em responder à pergunta pode advir de aspectos teóricos e mecânicos privilegiados no ensino da tabela periódica (VIANNA; CICUTTO; PAZINATO, 2019), o que torna o conteúdo abstrato e um entrave para o entendimento das propriedades periódicas, dos elementos químicos, sua disposição na tabela e formação de substâncias. Na maioria das vezes, os estudantes não possuem conhecimento suficiente de que a tabela periódica é um instrumento de consulta, acabando por utilizá-la de forma decorada e sem entendimento (MELATTI, 2014).

Analisando essas respostas, percebe-se que a temática resíduos sólidos permite aproximar o estudante do saber químico através de sua realidade de vida, permitindo que este aplique os assuntos discutidos na oficina temática em sua prática diária de consumo e descarte de resíduos.

### 5.3 TABELA PERIÓDICA COMO CONSULTA

Buscando avaliar o avanço do conhecimento químico e o entendimento quanto ao uso da tabela periódica aplicada à temática, os estudantes foram solicitados a responderem nove questões, de (a) a (i) do exercício contextualizado, consultando a tabela periódica. Na Figura 7 é apresentado o número de estudantes que respondeu corretamente a cada uma das questões.

Figura 7 - Número de estudantes que responderam corretamente cada item das questões



Fonte: elaborado pela autora

Através da análise do gráfico da Figura 7, pode-se observar que um considerável número de estudantes conseguiu relacionar os itens questionados com as propriedades da tabela periódica. Observa-se que alguns estudantes tiveram dificuldades na questão f, que tratava dos elementos Silício (elemento representativo) e Praseodímio (elemento de transição interna). Nem sempre os elementos químicos seguem uma tendência clara de suas propriedades, podendo com isto ter causado confusão na identificação. Quanto à classificação dos resíduos, que também era questionado, os estudantes fizeram adequadamente a associação respondendo este item nas questões.

A questão d obteve o maior número de acertos. Tratou das propriedades periódicas do elemento químico Alumínio, trazendo como exemplo de resíduo as caixas Tetra Pak. Acredita-se que o maior número de acertos desta questão esteja relacionado ao exemplo dado, por ser um constituinte de um resíduo muito presente no dia a dia dos estudantes e também, por sua localização na tabela periódica (Grupo 13), sendo um elemento representativo que possui propriedades periódicas com tendências claras. Para a identificação dos Grupos e Períodos, os maiores acertos foram para os elementos localizados nos Grupos 1, 2 e 13 (metais representativos) e 12 (metais de transição) e nos Períodos 6, 5 e 13.

#### 5.4 AVALIAÇÃO DO JOGO *KAHOOT!*: PERCEPÇÕES DA PESQUISADORA

Na página inicial do relatório gerado após o final do jogo é possível obter uma visão geral da turma. Conforme a Figura 8, para o Quiz “Tabela periódica e resíduos sólidos” obteve-se a seguinte percentagem de acertos: 25,40 % de respostas corretas (total correct answers) e 74,60% de respostas incorretas (total incorrect answers). Devido a falta de tempo, não houve feedback de avaliação do jogo. Isto será tratado e discutido no questionário final.

Figura 8 - Visão parcial da primeira página do relatório gerado ao término da partida do Kahoot!

Duplicata de TABELA PERIÓDICA E RESÍDUOS SÓLIDOS - Turma: 111			
Played on	24 Aug 2022		
Hosted by	Dericarocha		
Played with	9 players		
Played	7 of 10		
Overall Performance			
Total correct answers (%)	25.40%		
Total incorrect answers (%)	74.60%		
Average score (points)	1400.44 points		
Feedback			
Number of responses	0		
How fun was it? (out of 5)	0,00 out of 5		
Did you learn something?	0,00% Yes	0,00% No	
Do you recommend it?	0,00% Yes	0,00% No	
How do you feel?	0,00% Positive	0,00% Neutral	0,00% Negative

Fonte: Arquivo pessoal da autora

Utilizando ainda dados obtidos no relatório gerado é possível avaliar o desempenho dos grupos participantes de forma individual, possibilitando verificar os que tiveram mais dificuldades em responder às questões. A Figura 9 apresenta a classificação dos grupos (rank), os nomes dos grupos (players), o total de pontos alcançados (total score) e o número de respostas incorretas (incorrect answers) e corretas (correct answers). Cabe salientar que a pontuação se dá através de dois fatores: velocidade da resposta e acerto.

Apesar de quatro grupos terem acertado o mesmo número de questões, o diferencial para a pontuação foi a velocidade em que a resposta foi dada. Este tipo de configuração do jogo permitiu o engajamento dos participantes e proporcionou um ambiente saudável de competição e aprendizado em que todos se empenharam.

Figura 9 - Pontuação final dos grupos e o número de questões acertadas e erradas por cada grupo

Final Scores				
Rank	Player	Total Score (points)	Correct Answers	Incorrect Answers
1	tropa da VL	2707	3	4
2	harry potter	2642	3	4
3	Fc	2502	3	4
4	Segunda feira	1968	3	4
5	Os guri	1483	2	5
6	LF	1302	2	5

Fonte: Arquivo pessoal da autora

O jogo desempenhou um papel motivador nos grupos e desenvolveu momentos de cooperação entre os estudantes para chegarem às respostas. Outro ponto importante a considerar foi a interação que o jogo proporcionou entre a professora e os estudantes. Durante a sua realização, houve bastante diálogo entre todos os envolvidos trazendo motivação e satisfação a professora demonstrando que, para o futuro, este recurso didático poderá ser utilizado em suas aulas. Ao final do jogo, o grupo que ficou em primeiro lugar foi premiado com um mimo de guloseimas preparado pela professora.

## 5.5 ANALISANDO O MINI - RELATÓRIO E O EXPERIMENTO

A fim de aplicar os conhecimentos e conteúdos discutidos ao longo da oficina temática foi realizado em sala de aula o experimento de observação “Infiltração da água no solo afetada por resíduos plásticos”. A atividade experimental objetivou demonstrar aos estudantes a problemática do descarte inadequado de resíduos e seus impactos ao meio ambiente e às grandes cidades. Na Figura 10 estão demonstradas as etapas do experimento: Figura 10 (a) - garrafas PETs: solo sem resíduos plásticos à esquerda e solo com resíduos plásticos à direita. Figura 10 (b) - resultado do experimento.

A atividade experimental demonstrativa foi realizada na sala de artes por ser um ambiente com configuração de um laboratório, permitindo que os estudantes ficassem mais próximos do experimento. Nesta perspectiva, apesar da atividade ter sido demonstrativa, os estudantes mostraram-se motivados. Após a realização do experimento discutiram os fenômenos ocorridos entre os colegas formulando perguntas sobre os problemas que a má gestão de resíduos pode causar.

Figura 10 - Etapas do experimento: garrafas PETs - solos com e sem resíduos plásticos (10a) e resultado do experimento (10b).



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Além de observar as manifestações dos estudantes após o experimento como forma de coleta de dados, estes foram solicitados a responder um mini-relatório guiado por perguntas sobre o experimento, o qual foi entregue de forma individual na aula seguinte. Dos 28 estudantes, 17 participaram da aula experimental e entregaram os relatórios respondendo as seguintes perguntas:

- 1) Em qual das garrafas a água infiltrará mais rápido? Por quê?”
- 2) Qual outro caminho a água da chuva que cai no solo e não infiltra percorre?  
O que isto pode ocasionar?
- 3) O descarte dos resíduos é bom para o solo? Por quê?
- 4) Quais os problemas que o descarte dos resíduos plásticos pode causar ao meio ambiente?

Todos os estudantes que participaram do experimento conseguiram fazer a associação e responder a primeira questão, demonstrando que entenderam o princípio do experimento. Apesar de não terem apresentado justificativas embasadas cientificamente, utilizaram expressões como “*infiltração*”, “*permeabilidade*”, “*camadas de plástico*”, “*espaço poroso*”, “*drenagem livre*” demonstrando a aplicação de um vocabulário compatível com o saber científico.

*Aluno 2: A garrafa que infiltrará mais rápido a água é a que não continha plástico, pois o plástico tampa a filtração.*

*Aluno 10: Na garrafa que contém o solo puro sem nenhum tipo de resíduo. Isso por que quando contém plástico e/ou outros tipos de resíduos os mesmos impossibilitam a permeabilidade e passagem da água.*

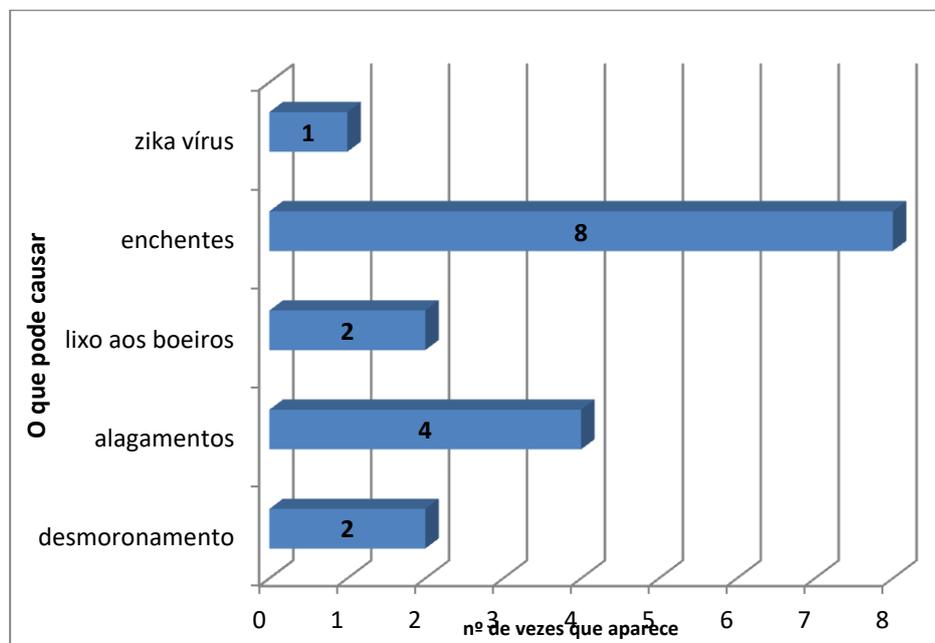
*Aluno 12: Na sem as camadas de plástico, pois no solo puro não há nada que impeça a água de se infiltrar.*

*Aluno 13: Na garrafa do solo sem resíduos porque devido ao espaço poroso, permite a drenagem livre e mais rápida da água.*

*Aluno 17: O solo puro, pois não tinha nada que atrapalhasse sua absorção.*

De forma análoga a primeira questão, os estudantes conseguiram associar o caminho que a água percorre caso não infiltre no solo e indicar os possíveis problemas que isto pode causar. A Figura 11 apresenta a frequência das categorias que emergiram das respostas da questão 2.

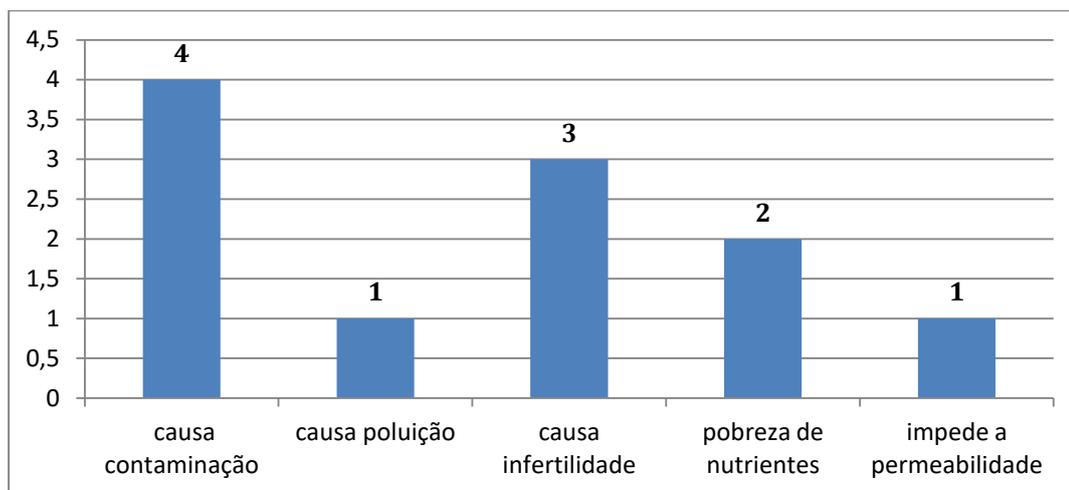
Figura 11 - Resposta da segunda parte da pergunta – “Qual outro caminho a água da chuva que cai no solo e não infiltra percorre? O que isso pode causar?”



Fonte: elaborado pela autora

Em relação à terceira questão, somente 11 estudantes a responderam de forma completa. Com ela buscou-se averiguar se os estudantes desenvolveram a habilidade de relacionar a temática às discussões promovidas durante o experimento e também observar se houve algum tipo de associação do descarte de plásticos com os problemas decorrentes disso. Os resultados obtidos são apresentados na Figura 12.

Figura 12 - O descarte dos resíduos é bom para o solo? Por que?



Fonte: elaborado pela autora

Avaliando o gráfico contido na Figura 12, pode-se observar que as respostas mais significativas e que atenderam com êxito o que se propunha com a questão foram “*causa infertilidade*”, “*pobreza de nutrientes*” e “*impede a permeabilidade*”. Entre os conhecimentos verificados estão os mecanismos de interferência que os resíduos podem causar. Para a pesquisadora este resultado é atribuído às várias discussões efetuadas ao longo da oficina, do próprio experimento e também, pela proximidade da temática com situações vivenciadas no cotidiano.

Com a quarta questão buscou-se avaliar se o experimento desenvolveu algumas habilidades como a escrita, a organização do pensamento, responsabilidade social e consciência ambiental.

A seguir estão transcritas algumas respostas que trazem evidências de que essas habilidades foram desenvolvidas:

*Aluno 7: O plástico **degrada-se em partículas menores**, que são ingeridos por peixes e outros animais e aves marinhos. Sem **capacidade de digestão**, eles **morrem de forma lenta e dolorosa**.*

*Aluno 10: Em grande quantidade no mar, o **plástico impede a penetração de oxigênio nos sedimentos**, comprometendo também o **ciclo bioquímico da flora marinha**.*

*Aluno 12: Polui o solo, torna **infértil o solo**, **mata diversos microorganismos** presentes no solo, pode causar **inundações e com isso desabamentos**, por conta da **erosão**.*

Os trechos destacados das respostas demonstram que os objetivos citados foram atingidos. Os estudantes trabalharam a habilidade de comunicação escrita, organização do pensamento aliados a responsabilidade social e consciência ambiental. Desenvolver a tomada de decisão e o exercício da consciência cidadã,

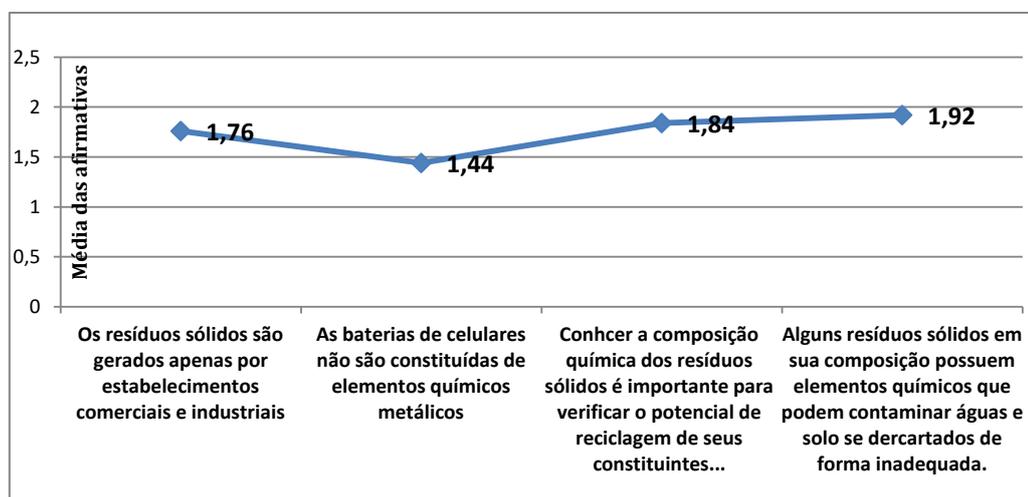
também pode ser realizado através de atividades experimentais, mesmo que de forma demonstrativa, sugerindo ser uma estratégia didática eficiente.

## 5.6 PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES PÓS-OFFICINA TEMÁTICA

No último dia da oficina temática, 25 estudantes avaliaram 12 afirmativas sobre a relação dos resíduos sólidos e a Tabela Periódica, as estratégias didáticas da oficina temática e a contribuição da temática. Para isso, utilizaram uma escala de concordância de três níveis, que foram atribuídos os valores de zero a dois. Os gráficos foram construídos utilizando a média das respostas para cada assertiva (bloco 1 – quatro assertivas, bloco 2 – cinco assertivas e bloco 3 – três assertivas).

Na figura 13 é apresentada a avaliação dos estudantes sobre o bloco de afirmações que tratava da relação entre a temática e o conteúdo de Tabela Periódica, sendo que quanto mais próximo de dois, maior a concordância com a afirmação. Para o cálculo da média, os valores atribuídos para afirmações negativas (equivocadas ou que esperava-se que os estudantes discordassem totalmente) foram invertidos.

Figura 13 - Bloco 1 – Média das afirmações sobre a relação do conteúdo resíduos sólidos



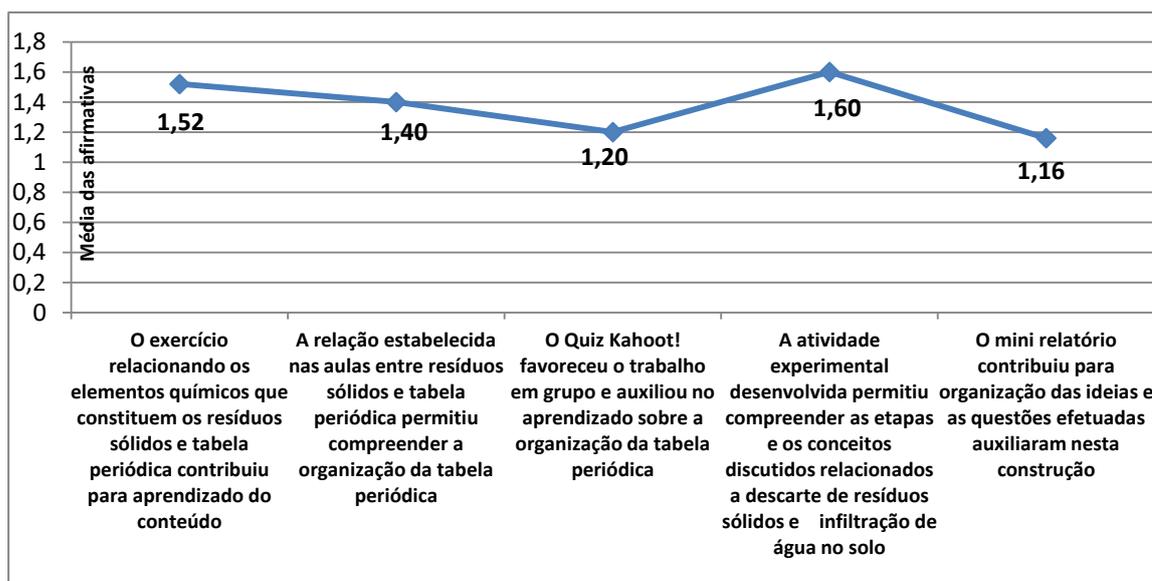
Fonte: elaborado pela autora

A partir do gráfico contido na Figura 13, percebe-se que as afirmativas 3 e 4 obtiveram maior grau de discordância (médias 1,84 e 1,92), demonstrando que a maioria dos estudantes compreendeu a relação da temática com a tabela periódica. Para as afirmativas 1 e 2, as médias obtidas foram mais baixas (1,76 e 1,44) isso

demonstra que alguns estudantes continuam com dificuldades em entender quais são os tipos de resíduos sólidos gerados e sua constituição.

Em relação às estratégias didáticas empregadas na oficina temática, a avaliação dos estudantes é exposta na Figura 14.

Figura 14 - Bloco 2 - Média das afirmações sobre as estratégias adotadas nas aulas e recursos didáticos utilizados



Fonte: elaborado pela autora

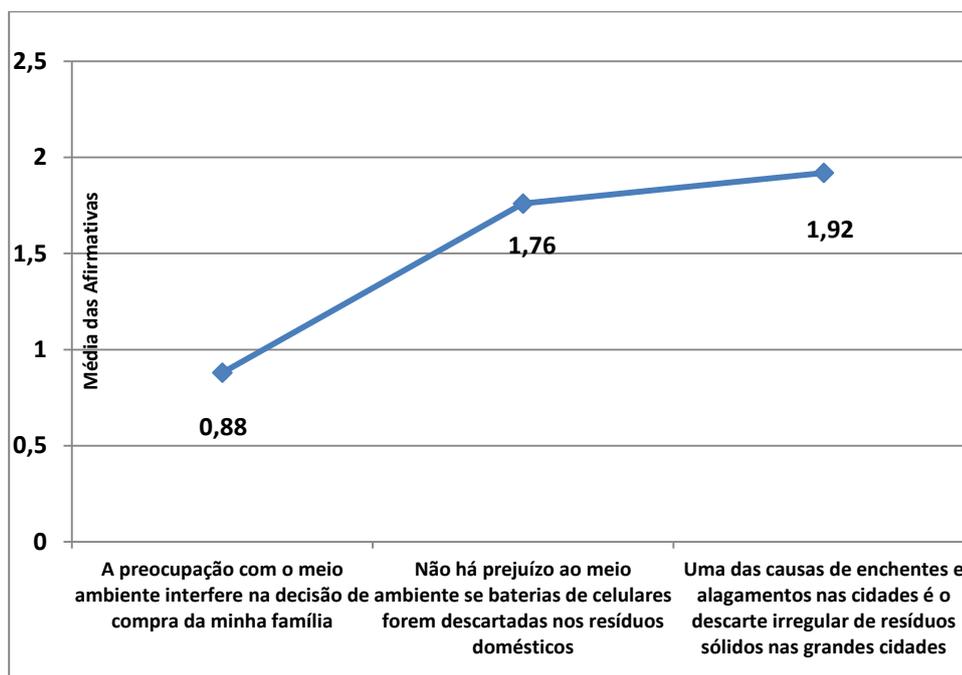
O escore médio mais próximo do máximo apresentado na Figura 14 (média 1,6) refere-se à atividade experimental. A maioria dos estudantes (1,6) concordou totalmente que a atividade experimental permitiu compreender as etapas e os conceitos discutidos relacionados a descarte de resíduos sólidos e infiltração de água no solo. Tal escore vem ao encontro do que preconiza Giordan (1999), uma vez que os experimentos permitem uma aprendizagem significativa despertando nos estudantes um maior interesse sobre o assunto a ser estudado, construindo um pensamento crítico voltado para o saber científico.

Os menores escores (médias 1,16 e 1,2) referem-se às afirmações sobre o jogo Quiz *Kahoot!* e a atividade de elaboração do relatório do experimento. Boa parte dos estudantes (12) discordaram que o jogo favoreceu o trabalho em grupo e auxiliou no aprendizado sobre a organização da tabela periódica. Esse dado não corresponde às observações da pesquisadora no decorrer do jogo, visto que todos pareciam estar engajados e empolgados em respondê-lo. Para Caldas e Fonseca (2021), perguntas

extensas ou complexas, necessidade dos estudantes se manterem sempre conectados, pressão devido ao tempo curto e leitura das perguntas em uma tela projetada podem ser os motivos para a baixa aceitação do jogo por parte dos estudantes. Também, muitos discordaram quanto ao mini relatório ter contribuído para organização das ideias e construção do conhecimento. Isso demonstrou que, apesar dos relatórios de experimentos serem reconhecidos na literatura (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010) como uma estratégia para auxiliar o estudante na compreensão do experimento e evite a memorização do conteúdo, a percepção dos sujeitos quanto a ele não foi positiva, o que pode ser consequência da falta de experiência deles quanto à produção de texto na disciplina de Química.

Referente às afirmações sobre as contribuições da abordagem da temática no desenvolvimento de atitudes sustentáveis nos estudantes, os resultados obtidos são expostos na Figura 15.

Figura 15 - Bloco 3 - Média das afirmações sobre as contribuições do tema resíduos sólidos



Fonte: elaborado pela autora

A afirmativa com o maior escore médio (1,92) diz respeito à compreensão dos estudantes quanto aos impactos que o descarte irregular de resíduos pode causar. Este alto valor na média demonstra que a maioria dos estudantes têm consciência de tais impactos, mas em contrapartida demonstram não praticar consumo consciente

com foco no ambiente, uma vez que o escore para esta afirmativa foi baixo (0,88). Esse escore baixo demonstra que é de extrema importância ampliar a discussão sobre consumo, descarte e impactos ambientais nas abordagens da temática resíduos sólidos. Talvez, em virtude do tempo limitado da oficina temática, o aprofundamento desta problemática prejudicou a compreensão para uma possível mudança de comportamento frente a decisão de compra.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “*Oficina temática sobre resíduos sólidos urbanos como estratégia para contextualização da Química no ensino médio*” teve como foco principal investigar a aplicação da oficina temática em uma turma de primeiro ano do ensino médio de uma escola da rede pública estadual do município de Porto Alegre/RS. A oficina foi organizada sob a ótica dos três momentos pedagógicos, tendo como tema os resíduos sólidos urbanos, temática extremamente relevante e diretamente ligada à Química. Através dela é possível compreender a produção de bens, hábitos de consumo e toda a cadeia que envolve esta temática, desta forma contribuindo para a formação cidadã por meio da consciência social e ambiental.

Para conhecer os sujeitos da pesquisa, foi utilizado um questionário diagnóstico e verificou-se que muitos estudantes tinham um conhecimento inicial sobre a temática, bem como estabeleciam relações com a Química e com situações ou objetos do cotidiano. Tanto a escolha do tema quanto a elaboração dos recursos didáticos utilizados tiveram como foco permitir aos estudantes protagonizarem o aprendizado, fugindo de aulas tradicionais e materiais convencionais, premissas básicas de uma docência pautada em pressupostos construtivistas, sendo as oficinas temáticas grandes aliadas nesta proposta pedagógica.

O processo de ensino e aprendizagem ao longo da oficina ocorreu através da abordagem da Química por meio do cotidiano, sendo os resíduos sólidos urbanos uma temática que proporcionou a contextualização do conhecimento químico. A oficina temática oportunizou momentos de diálogo, consequência da participação ativa do estudante, que trouxe para a discussão suas experiências, vivências e entendimentos, permitindo a construção do aprendizado. Os diversos recursos didáticos empregados, como o *Quiz Kahoot!*, a atividade experimental experimentação, além dos questionários e exercício auxiliaram na inter-relação do saber químico e científico com a temática.

Portanto, destaca-se que a temática resíduos sólidos relaciona-se intimamente com diversas áreas do saber científico, bem como promove a discussão acerca dos problemas sociais e ambientais, fazendo com que os estudantes reflitam sobre seus hábitos de consumo, tão prementes atualmente, em face da era do consumismo e da

obsolescência programada. Desta forma é possível afirmar que a temática escolhida cumpriu seu papel na oficina, pois contribuiu para o aprendizado dos estudantes quanto às propriedades da tabela periódica através da transversalidade com outras discussões que foram sempre pano de fundo das aulas ao longo da oficina temática. Por fim, considera-se fundamental que outras abordagens que busquem promover a responsabilidade social de todos perante o consumo e descarte dos resíduos sólidos sejam desenvolvidas no ensino médio.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira de ensino de física, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

AULER, D; BAZZO, W. A. **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional Brasileiro.** Ciência & Educação, v.7, n.1, 2001, p.1-13.

**Base Nacional Comum Curricular – 2018 (BNCC)**

BOGDAN, R. e BIKLEN, S.K. **Qualitative Research for Education.** Boston, Allyn and Bacon, Inc. 1982.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, 1994. 336p.

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. **O Ensino de Química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área.** Ciência e Natura, v. 36, n. II, p. 819-826, 2014.

BRASIL. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Brasília, DF: Planalto, Casa Civil, DOU 3 ago. 2010

CANESIN, F.D. P., SILVA, O.C. V. ; LATINI, R.M. **O olhar de um licenciando para o ensino de química e a educação ambiental.** Ensino, Saude e Ambiente, v. 3, n. 2, 2010.

CARDOSO, S. P, COLINVAUX, D. **Explorando a motivação para estudar química.** Química Nova. v. 23, p. 401-404, 2000.

CHASSOT, A. I. et al. **Química do Cotidiano: pressupostos teóricos para elaboração de material didático alternativo.** Espaços da Escola, n.10, p.47-53, 1993.

DA SILVA, G. B. **A problemática dos resíduos sólidos e sua contextualização no ensino de química.** Monografia de Graduação em Química. Niterói: Universidade Federal Fluminense – UFF, 2009

DE SOUZA, N. M. et al. **O ensino de química por meio de projetos temáticos: resíduos sólidos como tema gerador de análise, debate e construção de conhecimento na Escola Estadual Jardim das Flores, Matupá/MT.** Nativa–Revista de Ciências Sociais do Norte de Mato Grosso, v. 4, n. 1, 2015.

FERREIRA, L. H; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, RC de. **Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada.** Química nova na Escola, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

GIORDAN, M. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, 1999.

KIOURANIS, N. M. M., SILVEIRA, M. P. **Combustíveis: uma abordagem problematizadora para o ensino de química**, Quím. nova esc. Vol. 39, N° 1, p. 68-74, FEVEREIRO 2017

MARCONDES, M. E. R. **Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania**. extensão, Uberlândia, v. 7, n. 1, p. 67-77, 2008.

MELATTI, G. C.. **Aplicação de atividades lúdicas para o ensino da tabela periódica no ensino médio**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MITAMI, F., MARTORANO, S. A., SANTANA, E. F. (2017). **Análise das concepções sobre química orgânica de alunos do ensino médio**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, (pp. 1-8). Florianópolis

OLIVEIRA, J. R. S. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente**. Acta Scientiae, Canoas, v. 12, n. 1, p. 139–153, 2010.

RODRIGUES, D. S.; MELO, M. L. **Estudo sobre análise de discurso como procedimento metodológico na pesquisa documental**. Educação (UFSM), v. 45, p. 40-1-21, 2020.

SANTOS, Anderson Oliveira et al. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). Scientia plena, v. 9, n. 7 (b), 2013.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação Química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2003.

SANTOS, W. L. P. dos, MÓL, G. de S.; SILVA, R. R. da; CASTRO, E. N. F. de; SILVA, G. de S.; MATSUNAGA, R. T.; FARIAS, S. B.; SANTOS, S. M. de O.; DIB, S. M. F. Química e Sociedade: **Uma Experiência de Abordagem Temática para o Desenvolvimento de Atitudes e Valores**. Revista Química Nova na Escola, São Paulo, n. 20, p. 11-14, nov., 2004.

SILVEIRA, D. T.; Gerhardt, T. E. (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 120 p

SBT RS. **O caminho do lixo e a conscientização começam em casa**. YouTube, 2015. Disponível em: <https://youtu.be/50RBD9NAbKQ> Acesso em: 24 abr. 2022

SILVA, V. G. da. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. 2016.

VIANNA, Nycollas Stefanello; CICUTO, Camila Aparecida Tolentino; PAZINATO, Maurícus Selvero. **Tabela Periódica: concepções de estudantes ao longo do ensino médio.** Química nova na escola. Vol. 41, n. 4, p. 386-393, 2019

## APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA – CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA  
**QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO**

1. O que você entende por resíduos sólidos? Cite alguns exemplos.
2. Você consegue relacionar os conteúdos de Química com resíduos sólidos gerados em sua residência?
3. De que são constituídos os resíduos sólidos gerados diariamente por você e sua família?
4. Em sua opinião, qual a destinação dada aos resíduos sólidos que você e sua família geram diariamente?
5. Quais elementos químicos podem estar presentes nos resíduos sólidos gerados por você e sua família?
6. O que você entende por resíduos sólidos? Cite alguns exemplos
7. Você consegue relacionar os conteúdos de Química com os resíduos sólidos gerados em sua residência?
8. De que são constituídos os resíduos sólidos gerados diariamente por você e sua família?
9. Em sua opinião, qual a destinação dada aos resíduos sólidos que você e sua família geram diariamente?
10. Quase elementos químicos podem estar presentes nos resíduos sólidos gerados por você e sua família?

Obrigada pela atenção

## APÊNDICE 2 – MATERIAL DIDÁTICO

# A QUÍMICA DOS RESÍDUOS E A TABELA PERIÓDICA

Déri Calvete da Rocha  
Estágio Obrigatório III - UFRGS  
agosto a setembro de 2022



### VAMOS COMEÇAR A NOS CONHECER?

1. Qual sua idade?
2. Você trabalha ou faz estágio? Em que área?
3. Você gosta das disciplinas que estuda no Ensino Médio? Qual(is) é(são) sua(s) disciplina(s) favorita(s) e por quê?
4. Você sabe para que servem os conteúdos estudados no Ensino Médio? Você utiliza estes conteúdos no dia a dia?
5. Em que momentos, objetos e atividades do seu dia a dia você acredita que os conhecimentos de Química estão presentes?
6. O que você entende por resíduos sólidos? Cite alguns exemplos.
7. Você consegue relacionar os conteúdos de Química com resíduos sólidos gerados em sua residência?
8. De que são constituídos os resíduos sólidos gerados diariamente por você e sua família?
9. Em sua opinião, qual a destinação dada aos resíduos sólidos que você e sua família geram diariamente?
10. Quais elementos químicos podem estar presentes nos resíduos sólidos gerados por você e sua família?



### VAMOS COMEÇAR A NOS CONHECER?



Agora convidamos vocês a assistirem o vídeo "**O caminho do lixo e a conscientização começam em casa**" e após realizarmos uma roda de conversa.

<https://www.youtube.com/watch?v=50RBD9NAbkQ>



## A QUÍMICA DOS RESÍDUOS

Para que possamos realizar a adequada gestão dos resíduos conhecer sua composição química é de extrema importância, pois ela é quem irá determinar a forma de destinação. Sabemos que muitos resíduos gerados em nosso dia a dia são compostos de vários elementos químicos que podem afetar a saúde e o meio ambiente contaminando águas, solos e até mesmo o ar. Outros podem ser reutilizados/reciclados.



## GESTÃO ADEQUADA E CARACTERIZAÇÃO

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

- ✓ Geração per capita
- ✓ Composição Gravimétrica
- ✓ Peso específico aparente
- ✓ Teor de umidade
- ✓ Compressibilidade

### CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

- ✓ Poder calorífico
- ✓ pH
- ✓ COMPOSIÇÃO QUÍMICA
- ✓ Relação carbono/nitrogênio

### CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

- ✓ População microbiana e agente patógenos presentes nos resíduos

Por que conhecer a composição química dos resíduos sólidos?

- 1) Para verificar o potencial de reciclagem de seus constituintes a fim de encaminhar para aterros somente aquilo que, de fato, não possui potencial de ser reciclado;
- 2) Conscientizar as pessoas de que não devem realizar seu descarte em terrenos baldios, bocas de lobo, recursos hídricos, uma vez que muitos destes constituintes são elementos químicos que possuem propriedades que podem causar degradação das águas, dos solos impactando no meio ambiente e na saúde de pessoas e animais.

## MAS, COMO PODEMOS RELACIONAR RESÍDUOS SÓLIDOS E QUÍMICA?

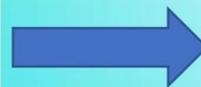
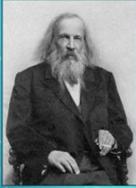


TABELA PERIÓDICA																	

## A BUSCA PELA ORGANIZAÇÃO DA TABELA PERIÓDICA



**MENDELEEV (1869) - CONHECIDO COMO PAI DA ATUAL TABELA PERIÓDICA**

- ✓ Organizou os elementos em **ordem crescente de massa atômica**
- ✓ A disposição dos elementos foi realizada em **colunas horizontais e verticais** de acordo com as **características e semelhança** dos elementos

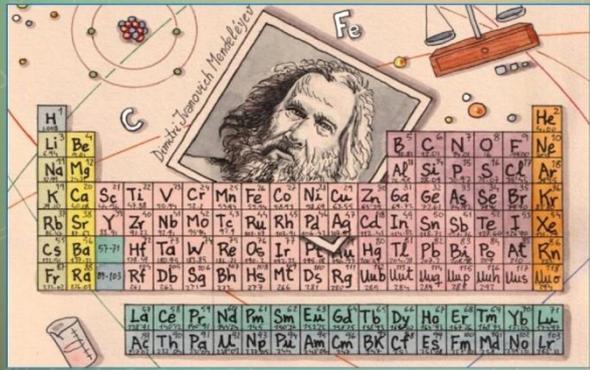
**HENRY MOSELEI (1913)**

- ✓ Melhorou o modelo de Mendeleev
- ✓ Organizou os elementos em **ordem crescente de número atômico**
- ✓ Manteve a organização em **linhas horizontais e verticais**
- ✓ Posicionou os elementos de **mesmas características químicas nas mesmas colunas verticais**



3

## TABELA PERIÓDICA



## REPRESENTAÇÃO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

- Cada **elemento químico** é representado por um **símbolo**
- Corresponde a seu **nome original**
- Comum não existir relação entre o nome em português

Ex: Ferro – **F**errum (do latim)  
 Sódio – **N**atrium (do latim)  
 Polônio – em homenagem a cidade natal de Marie Curie - Polónia

- Cada **"quadrado"** fornece informações importantes sobre o elemento químico, sendo elas:

**Nº atômico – Z**  
**Massa atômica – A**  
**Símbolo do elemento – E**  
**Distribuição dos elétrons nas camadas**



4

## TABELA PERIÓDICA ATUAL

**Os elementos químicos são dispostos na tabela periódica da esquerda para a direita em ordem crescente de nº atômico (Z)**

Menor nº atômico  
Hidrogênio (H) – Z = 1

Maior nº atômico  
Oganessônio (Og) – Z = 118

← VERTICAL

HORIZONTAL

As 18 linhas verticais ou colunas da Tabela Periódica são os Grupos  
As 7 linhas horizontais da Tabela Periódica são chamadas de Períodos

## ESTUDANDO A TP ATRAVÉS DE ALGUNS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM NOSSO DIA A DIA

**PERÍODOS**  
Átomos dos elementos, em cada período, apresentam:  
**O mesmo número de camadas eletrônicas;**  
Cada período possui **elementos com propriedades diferentes**  
**Exceção - 1º período, todos os outros começam com metais e terminam com não metais (ou ametais).**

**FAMÍLIAS OU GRUPOS:**  
Elementos com propriedades semelhantes;  
Numeradas atualmente de 1 a 18;  
Os átomos dos elementos, em cada família, apresentam os mesmos números de elétrons na camada de valência.

## ESTUDANDO A TP ATRAVÉS DE ALGUNS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM NOSSO DIA A DIA

### CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

**Elementos representativos (Família A) que correspondem aos GRUPOS 1, 2 - 13 a 18 (antigamente denominados família A)**

**Elementos de transição externa (Família B - de 3 a 12) localizados na região CENTRAL da Tabela Periódica. Correspondem aos GRUPOS 3 a 12 (antigamente denominados família B)**

**Elementos de transição interna localizados abaixo do corpo central da Tabela Periódica - LANTANÍDEOS e ACTINÍDEOS - posicionados fora e abaixo da tabela, pertencem, respectivamente, ao 6º e 7º períodos.**

## ESTUDANDO A TP ATRAVÉS DE ALGUNS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM NOSSO DIA A DIA

### CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

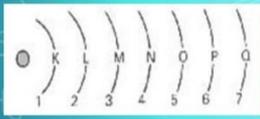
O átomo dos elementos em cada período indica o mesmo nº de camadas

K L M N O P Q

núcleo

eletrosfera

ESTUDANDO A TP ATRAVÉS DE ALGUNS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM NOSSO DIA A DIA  
CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS



**Eletrosfera** (nuvem eletrônica) é a região externa do átomo onde se localizam os elétrons.  
Dividida em **7 camadas** que recebem as letras **K, L, M, N, O, P e Q** de acordo com a distância entre ela e o núcleo  
**K** a mais próxima e menos energética  
**Q** a mais afastada e mais energética

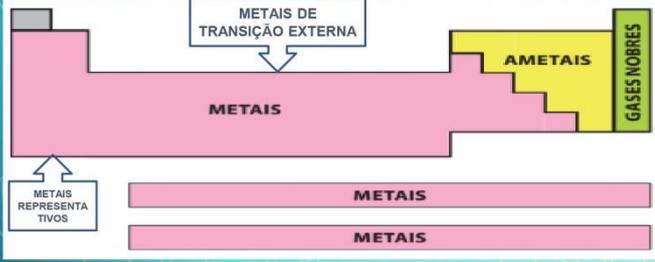
**1º período da TP**  
Apenas 1 camada na eletrosfera

**H**  
Hidrogênio  
1,00794

**3º período da TP**  
3 camadas na eletrosfera

**11**  
**Na**  
Sódio

ESTUDANDO A TP ATRAVÉS DE ALGUNS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM NOSSO DIA A DIA  
CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS



**METAIS DE TRANSIÇÃO EXTERNA**

**METAIS**

**AMETAIS**

**GASES NOBRES**

**METAIS REPRESENTATIVOS**

**METAIS DE TRANSIÇÃO INTERNA**

PROPRIEDADES: METAIS VERSUS AMETAIS

**METAIS**

- Bons condutores de **CALOR** e **ELETRICIDADE**
- Cor prateada (exceção ouro e cobre)
- Sólidos (exceção mercúrio)
- Alta maleabilidade e ductibilidade
- Altos Pontos de Fusão e Ebulição
- Reagem com ácidos
- Tendência a formar cátions (perder elétrons)

PROPRIEDADES: METAIS VERSUS AMETAIS

**AMETAIS**

- Maus condutores de **CALOR** e **ELETRICIDADE**
- Encontra-se nos 3 estados físicos (sólido, líquido e gasoso)
- Baixa maleabilidade e ductibilidade
- Baixos Pontos de Fusão e Ebulição
- Reagem com bases
- Tendência a formar ânions (ganhar elétrons)

### ESTUDANDO A TP ATRAVÉS DE ALGUNS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM NOSSO DIA A DIA

#### CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS - METAIS

**Metais**  
 Bons condutores de calor e eletricidade  
 Sólidos nas CNTP (com exceção do mercúrio que é líquido)  
 Maleáveis e dúcteis – Representam

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO CELULAR**

<p><b>BATERIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lítio (Li)</li> <li>Cobalto (Co)</li> <li>Carbono (C)</li> <li>Alumínio (Al)</li> </ul>	<p><b>ELETRÔNICA</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cobre (Cu)</li> <li>Ouro (Au)</li> <li>Prata (Ag)</li> <li>Níquel (Ni)</li> <li>Praseodímio (Pr)</li> <li>Neodímio (Nd)</li> </ul> </td> <td style="width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gadolínio (Gd)</li> <li>Disprósio (Dy)</li> <li>Neodímio (Nd)</li> <li>Silício (Si)</li> <li>Chumbo (Pb)</li> <li>Estanho (Sn)</li> </ul> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cobre (Cu)</li> <li>Ouro (Au)</li> <li>Prata (Ag)</li> <li>Níquel (Ni)</li> <li>Praseodímio (Pr)</li> <li>Neodímio (Nd)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gadolínio (Gd)</li> <li>Disprósio (Dy)</li> <li>Neodímio (Nd)</li> <li>Silício (Si)</li> <li>Chumbo (Pb)</li> <li>Estanho (Sn)</li> </ul>	<p><b>CARCAÇA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bromo (Br)</li> <li>Níquel (Ni)</li> <li>Alumínio (Al)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cobre (Cu)</li> <li>Ouro (Au)</li> <li>Prata (Ag)</li> <li>Níquel (Ni)</li> <li>Praseodímio (Pr)</li> <li>Neodímio (Nd)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gadolínio (Gd)</li> <li>Disprósio (Dy)</li> <li>Neodímio (Nd)</li> <li>Silício (Si)</li> <li>Chumbo (Pb)</li> <li>Estanho (Sn)</li> </ul>			
<p><b>TELA</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>Índio (In)</li> <li>Estanho (Sn)</li> <li>Lantânio (La)</li> <li>Térbio (Tb)</li> </ul> </td> <td style="width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>Európio (Eu)</li> <li>Disprósio (Dy)</li> <li>Gadolínio (Gd)</li> <li>Praseodímio (Pr)</li> <li>Alumínio (Al)</li> </ul> </td> </tr> </table>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Índio (In)</li> <li>Estanho (Sn)</li> <li>Lantânio (La)</li> <li>Térbio (Tb)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Európio (Eu)</li> <li>Disprósio (Dy)</li> <li>Gadolínio (Gd)</li> <li>Praseodímio (Pr)</li> <li>Alumínio (Al)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Índio (In)</li> <li>Estanho (Sn)</li> <li>Lantânio (La)</li> <li>Térbio (Tb)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Európio (Eu)</li> <li>Disprósio (Dy)</li> <li>Gadolínio (Gd)</li> <li>Praseodímio (Pr)</li> <li>Alumínio (Al)</li> </ul>			

3      6,94

Li

LÍTIO

### VAMOS ESTUDAR A TP ATRAVÉS DE ALGUNS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM NOSSO DIA A DIA

#### PROPRIEDADES - METAIS



Pertencem ao **GRUPO/FAMÍLIA 13** da Tabela Periódica – **FAMÍLIA DO BORO** juntamente com os elementos Ga, In, Tl e Nh

Localiza-se no **3º período** da Tabela periódica

Encontrado na natureza apenas na forma de minério (faz parte da composição de uma substância mineral)

Maleável, resistente a corrosão, alta condutividade elétrica

Os elementos por fazerem parte do mesmo grupo possuem **PROPRIEDADES SEMELHANTES**

<https://youtu.be/MGBIEa310Dc>

### VAMOS ESTUDAR A TP ATRAVÉS DE ALGUNS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM NOSSO DIA A DIA

#### PROPRIEDADES - AMETAIS

C, N, O, F, P, S, Cl, Se, Br, I, Ar e os gases nobres (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn)

São eletronegativos;  
 São quebradiços;  
 São opacos;  
 São péssimos condutores de calor e eletricidade (exceção para o Carbono).

**Classificação Periódica dos Elementos**



## VAMOS ESTUDAR A TP ATRAVÉS DE ALGUNS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM NOSSO DIA A DIA! PROPRIEDADES – GASES NOBRES

Gases nobres (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn)

Apresentam baixa reatividade, sendo até pouco tempo considerados inertes

Possuem baixo ponto de fusão e ebulição

**Classificação Periódica dos Elementos**

Classificação Periódica dos Elementos																			
Metals										Ametals								Gases Nobres	
H	He																		
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne												
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar												
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

### APÊNDICE 3 – EXERCÍCIO CONTEXTUALIZADO

**Nome do aluno:**

Série: Turma: Data : / /

Componente Curricular: **Química**

1. Os resíduos ilustrados a seguir apresentam em sua composição química o(s) elemento(s) químico(s) destacado(s). Utilize a Tabela Periódica para identificar o **nome do elemento químico** que está presente em cada resíduo, o **grupo e período** que se localiza na tabela e a **classificação do resíduo** (seco ou orgânico):

a)



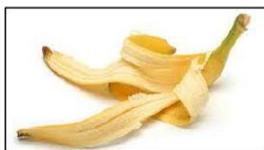
**Hg** – nome do elemento químico -  
Grupo da tabela periódica –  
Período na tabela periódica –  
ORGÂNICO ( ) SECO ( )

b)



**Cd** – nome do elemento químico -  
Grupo da tabela periódica –  
Período da tabela periódica –  
ORGÂNICO ( ) SECO ( )

c)



**K e Mg** – nomes dos elementos químicos –  
Grupos da tabela periódica -  
Períodos da tabela periódica –  
ORGÂNICO ( ) SECO ( )

d)



**Al** - Nome do elemento químico –  
Grupos da tabela periódica -  
Períodos da tabela periódica -  
ORGÂNICO ( ) SECO ( )

e)



**Li e Cr** – nomes dos elementos químicos -  
 Grupos da tabela periódica -  
 Períodos da tabela periódica -  
 ORGÂNICO ( ) SECO ( )

f)



**Si e Pr** – nomes dos elementos químicos –  
 Grupos da tabela periódica -  
 Períodos da tabela periódica -  
 ORGÂNICO ( ) SECO ( )

g)



**Br e Ni** – nomes dos elementos químicos –  
 Grupos da tabela periódica -  
 Períodos da tabela periódica -  
 ORGÂNICO ( ) SECO ( )

h)



**Na e Ca** - nomes dos elementos químicos –  
 Grupos da tabela periódica -  
 Períodos da tabela periódica -  
 ORGÂNICO ( ) SECO ( )

i)



**Sr** - nome do elemento químico –  
 Grupo da tabela periódica -  
 Período da tabela periódica -  
 ORGÂNICO ( ) SECO ( )

## APÊNDICE 4 – JOGO KAHOOT!



## TABELA PERIÓDICA E RESÍDUOS SÓLIDOS

0 jogos · 0 jogadores

Um kahoot privado

## Perguntas (10)

1 - Quiz

**1) Por que não se deve descartar baterias de celulares no resíduo domiciliar?** 90 s

- Por que são constituídos de matéria orgânica ✗
- Por que são constituídos de metais atóxicos ✗
- Por que são constituídos de metais tóxicos ✓
- Nenhuma das alternativas anteriores ✗

2 - Quiz

**2) Relacione os símbolos com os nomes dos elementos presentes na composição química do celular:** 90 s

- Silício (S), Chumbo (Pb) ✗
- Gadolínio (Gd), Neodímio (Nd) ✓
- Estanho (Es), Níquel (Ni) ✗
- Cobre (Cu), Ouro (Ou) ✗

3 - Quiz		
<b>3) O resíduo borra de café possui em sua composição sódio. Ele se encontra em qual grupo e período da tabela periódica?</b>	90 s	
 Grupo 13, Período 0		✗
 Grupo 18, Período 7		✗
 Grupo 1, Período 1		✗
 Grupo 1, Período 3		✓
4 - Quiz		
<b>4) Quem é conhecido como o pai da tabela periódica e qual o 1º elemento químico descoberto?</b>	90 s	
 Mendeleev, P		✗
 Moseley, O		✗
 Moseley, H		✗
 Mendeleev, K		✓
5 - Quiz		
<b>5) Quantas camadas eletrônicas possui o elemento químico Paládio ?</b>	90 s	
 Nenhuma		✗
 Duas		✗
 Cinco		✓
 Dez		✗

6 - Quiz

**6) Atualmente a tabela periódica possui quantos elementos químicos e como eles estão organizados?**

90 s

-  65 - ordem crescente de número de massa ✗
-  146 - ordem crescente de massa atômica ✗
-  118 - ordem crescente de número atômico ✓
-  120 - ordem crescente raio atômico ✗

7 - Quiz

**7) Com quais elementos químicos o Alumínio, da parte interna das embalagens TetraPak, tem propriedades semelhantes?**

90 s

-  Si, P, S ✗
-  B, Ga, Ti ✗
-  Ga, In, Tl ✓
-  Si, Cl, Ar ✗

8 - Quiz

**8) Qual o nome e o símbolo do elemento químico localizado no Grupo 12 com 4 camadas eletrônicas?**

90 s

-  Cd - Cádmio ✗
-  Zn - Zinco ✓
-  Cn - Copernício ✗
-  Ti - Titânio ✗

9 - Quiz

**9) O elemento químico potássio (K) existente no resíduo casca de banana é classificado como:**

90 s

- Um elemento de transição ✗
- Um ametal representativo ✗
- Um metal de transição externa ✗
- Um elemento representativo ✓

10 - Quiz

**10) Os grupos 1, 13, 16 e 18 são denominados respectivamente:**

90 s

- alcalinos terrosos, gases nobres, halogênios e gases nobres ✗
- alcalinos, família do carbono, família do nitrogênio e gases nobres ✗
- alcalinos, família do boro, calcogênios e gases nobres ✓
- transição, representativos, família do carbono e gases nobres ✗

## APÊNDICE 5 - ROTEIRO EXPERIMENTO

### EXPERIMENTO - INFILTRAÇÃO DA ÁGUA NO SOLO AFETADA POR RESÍDUOS PLÁSTICOS

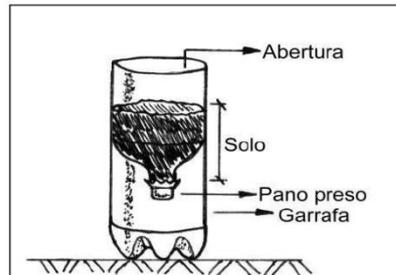
**OBJETIVOS:** Demonstrar a diferença de infiltração da água em um solo livre de resíduos plásticos e um solo com resíduos plásticos. Promover debate entre os estudantes quanto a problemática de descarte inadequado dos resíduos no solo. Explicar por que os resíduos plásticos causam problemas ambientais.

#### MATERIAIS

- ✓ 2 garrafas PET de 2 L
- ✓ 1 tesoura
- ✓ 2 pedaços de pano
- ✓ 2 elásticos
- ✓ 4 copos de plástico descartáveis (200 mL)
- ✓ Solo seco e moído
- ✓ Água
- ✓ Alguns pedaços de plástico (embalagem de balas, de salgadinhos, pedaços de sacolas plásticas de supermercado). Podem ser utilizados pedaços de diferentes tamanhos.

#### DESENVOLVIMENTO DO EXPERIMENTO

Cortar as garrafas plásticas ao meio com a tesoura. Na boca de cada garrafa colocar o pano amarrado com o elástico de forma a tapar. As partes da garrafa que possuem a boca servirão como um funil (vide foto)



Com as 2 garrafas prontas colocar em uma delas apenas solo seco a fim de simular a situação de um solo natural e livre de resíduos. Na outra garrafa intercalar sucessivas camadas de solo com pedaços de plástico dispostos de forma horizontal. **OBS:** Deixar uma borda de 2 cm acima do solo em cada garrafa, a fim de evitar que a água transborde e o volume das duas garrafas seja igual. Encher os 4 copos plásticos de 200 mL com água. Derramar 2 copos em cada garrafa (ao mesmo tempo) e de forma devagar a fim de evitar que transborde.

## APÊNDICE 6 - MINI RELATÓRIO

Nome do aluno:

Série: Turma: Data : / /

Componente Curricular: Química

### EXPERIMENTO - INFILTRAÇÃO DA ÁGUA NO SOLO AFETADA POR RESÍDUOS PLÁSTICOS

Prezado aluno. Ao final do experimento você deverá responder as questões abaixo. Este mini relatório deverá ser entregue na próxima aula (02/09) valendo 10 pontos.

1. Em qual das garrafas a água infiltrará mais rápido? Por quê?
2. Qual outro caminho a água da chuva que cai no solo e não infiltra percorre? O que isso pode causar?
3. O descarte dos resíduos é bom para o solo?
4. Qual a importância do processo de infiltração da água no solo?
5. Quais os problemas que o descarte dos resíduos plásticos pode causar ao meio ambiente?

*BOM TRABALHO!*

## APÊNDICE 7 – QUESTIONÁRIO FINAL

QUESTIONÁRIO FINAL - Ficha de coleta de dados

Série: ..... – Turma: .....

Prezado estudante. Marque a coluna que melhor descreve em sua opinião as afirmações referentes aos resíduos sólidos domiciliares e sua relação com a tabela periódica.

Legenda: CT = concordo totalmente; DT = discordo totalmente; NS = não sei

QUESTÕES	CT	DT	NS
1) Os resíduos sólidos são gerados apenas por estabelecimentos comerciais e industriais.			
2) As baterias de celulares não são constituídas de elementos químicos metálicos.			
3) Conhecer a composição química dos resíduos sólidos é importante para verificar o potencial de reciclagem de seus constituintes a fim de encaminhar para aterros sanitários somente aquilo que, de fato, não possui potencial de ser reciclado.			
4) Alguns resíduos sólidos em sua composição possuem elementos químicos que podem contaminar águas e solo se descartados de forma inadequada.			
5) O exercício relacionando os elementos químicos que constituem os resíduos sólidos e tabela periódica contribuiu para aprendizado do conteúdo abordado.			
6) A relação estabelecida nas aulas entre resíduos sólidos e tabela periódica permitiu compreender a organização da tabela periódica.			
7) O Quis Kahoot! favoreceu o trabalho em grupo e auxiliou no aprendizado sobre a organização da tabela periódica.			
8) A atividade experimental desenvolvida permitiu compreender as etapas e os conceitos discutidos relacionados a descarte de resíduos sólidos e infiltração de água no solo.			
9) O mini relatório contribuiu para organização das ideias e as questões efetuadas auxiliaram nesta construção.			
10) A preocupação com o meio ambiente interfere na decisão de compra da minha família.			
11) Não há prejuízo ao meio ambiente se baterias de celulares forem descartadas nos resíduos domésticos.			
12) Uma das causas de enchentes e alagamentos nas cidades é o descarte irregular de resíduos sólidos nas grandes cidades.			