

**ARTICULAÇÃO ENTRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A TEMÁTICA  
DROGAS COMO PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE  
QUÍMICA**

**Édila Rosane Alves da Silva**

Trabalho de Conclusão de Curso no formato  
de artigo apresentado como requisito parcial  
para obtenção do título de Licenciada em  
Ciências Exatas – Química.

Orientadora: Dra. Mara E. Jappe Goi

Caçapava do Sul, 22 de junho de 2017.

# ARTICULAÇÃO ENTRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A TEMÁTICA DROGAS COMO PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Édila Rosane Alves da Silva

**Resumo:** Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa que foi desenvolvida com alunos do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de ensino do município de Caçapava do Sul - RS. Essa pesquisa objetiva identificar a Resolução de Problemas como metodologia no processo ensino e aprendizagem através do uso de temáticas com alunos da Educação Básica. Para isso utilizou-se o subtema: “Drogas, o que elas têm a oferecer?” Os referenciais teóricos adotados neste trabalho apontam o contexto metodológico e epistemológico da Resolução de Problemas e o objetivo de sua utilização no Ensino de Ciências. Para obtenção dos dados utilizou-se a pesquisa qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986) e a análise dos resultados foram tratadas de acordo com a metodologia da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011). Como instrumento para coleta de dados aplicou-se questionários iniciais e finais, um bloco de problemas e gravação de áudio e vídeo, para transcrição das falas dos estudantes. A partir desta pesquisa, evidenciou-se as dificuldades dos estudantes nos aspectos relacionados as diferentes etapas de implementação da proposta e revelou as potencialidades do uso da Resolução de Problemas proposta a partir da temática, tais como o desenvolvimento de habilidades cognitivas para elaboração de estratégias, motivação, reflexão crítica, exposição de argumentação, entre outras habilidades desenvolvidas pelos alunos.

Palavras-chave: Temáticas; Resolução de Problemas; Educação Básica.

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento científico e tecnológico traz à população mundial benefícios em diversas áreas. No entanto, esses mesmos benefícios podem causar desvantagens tanto éticos, como ambientais ou à saúde. Assim, se faz necessário saber posicionar-se de forma consciente e crítica sobre os fatos que interferem na vida social do ser humano. Para isso, a escola poderia adaptar-se a essas novas situações já que fazem parte do cotidiano das pessoas, incluindo em seu currículo atividades que propiciem aos alunos desenvolverem habilidades para resolver problemas gerados na sociedade.

Neste sentido, é relevante a articulação de um currículo que trabalhe concomitantemente os conteúdos específicos curriculares da área do conhecimento aliados ao contexto social dos estudantes. Acredita-se que essa articulação se torna necessária para aproximar os alunos da realidade social. Para isso é preciso organizar as atividades educacionais de acordo com o interesse dos alunos, tornando-os capazes de enfrentar situações variadas.

Para que seja possível esta relação, propõe-se uma investigação através da utilização da metodologia de Resolução de Problemas articulada a uma temática como estratégia de ensino para ser implementada no Ensino Médio, na disciplina de Química. A opção pela metodologia de Resolução de Problemas justifica-se por:

[...] basear-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes (ECHEVERRÍA; POZO, 1998, p. 9).

Em contrapartida, o interesse em trabalhos a partir de assuntos temáticos deve-se pela flexibilidade curricular em incluir questões socialmente relevantes de acordo com as necessidades locais.

A temática adotada para a implementação na escola refere-se às drogas, nos seus mais diversos contextos, tratando desde drogas lícitas até as ilícitas. A justificativa para a proposição deste assunto compõe um estudo realizado anteriormente no componente curricular de Integração das Ciências II, ofertado no Curso de Ciências Exatas – Licenciatura da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), para o qual foram elencadas temáticas relevantes para serem trabalhadas nas escolas por se tratarem de assuntos com relevância social para a comunidade local. Neste sentido, a temática Drogas foi escolhida por ser cada vez mais comum ouvir notícias que relatam o crescente consumo de drogas entre os adolescentes.

Acredita-se que a articulação de assuntos relevantes socialmente, associados aos conteúdos específicos necessários para o entendimento do mesmo, propicia aos alunos melhores condições para enfrentarem a realidade e tomarem suas próprias decisões com relação ao uso de drogas. Nesse sentido, concorda-se que o saber científico favorece a habilidade reflexiva e o empenho pelo aprendizado das situações que o cercam, ampliando a capacidade de resolver problemas emergentes, proporcionando assim, seu progresso intelectual (LAUDAN, 1977).

A partir do exposto, objetiva-se nesta pesquisa investigar a Resolução de Problemas como metodologia no processo de ensino-aprendizagem através do uso da temática Drogas com o intuito de responder o seguinte problema: Por que os alunos não conseguem associar os conteúdos de sala de aula para resolver problemas reais, posicionando-se de forma crítica e consciente sobre os fatos que interferem em seu cotidiano? A origem desta inquietação surgiu a partir de implementações didáticas, nas quais se percebeu que os alunos não conseguem relacionar os conteúdos trabalhados em sala de aula a sua realidade.

Com o propósito de embasar essa pesquisa, prosseguir-se-á com um estudo sobre as orientações indicadas nos documentos oficiais para o trabalho com temas na Educação

Básica, seguida da apresentação das características da metodologia de Resolução de Problemas e sua implementação no Ensino de Ciências.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1-Estudo por temáticas: uma articulação entre realidade e ensino.**

Na área de ensino, a palavra Temas é amplamente defendida pelos documentos oficiais e pelos diversos referenciais que a adotam em sua variabilidade. Neste sentido, pretendeu-se neste trabalho, não utilizar o termo “temas” por ser polissêmico, mas utilizar uma extensão da palavra temas, qual seja: temática. Assim, será apresentado neste referencial teórico argumentos que defendem o uso de Temáticas no ensino. Desta forma, não se pretende adentrar na conceituação mais específica de referenciais adotados para o termo temas, embora a expressão drogas possa ser entendida como tal.

Discussões acerca da necessidade de mudanças nas áreas educacionais implicam repensar os métodos de ensino com objetivo em promover a ressignificação de conteúdos escolares de forma relevante para o aluno. Neste sentido, o trabalho a partir de temáticas pode configurar-se como uma alternativa na articulação entre questões contextuais e conceitos científicos, sugerindo uma forma de ensino que promova a formação integral do aluno. O ensino a partir de temas é defendido nos documentos oficiais para a Educação Básica através de *Temas Transversais* para o Ensino Fundamental, seguido de *Temas Estruturadores* e temas com caráter transversal no Ensino Médio. “Esses documentos sugerem o desenvolvimento de um ensino que promova a formação integral do aluno, preparando-o para se adaptar ao mundo do trabalho, como cidadão consciente e transformador de sua realidade” (HALMENSCHLAGER, 2014, p. 26).

O uso de temáticas no ensino é trabalhado pela necessidade de estabelecer relações entre situações relevantes do cotidiano do aluno e os conteúdos estudados na escola. Outro argumento que justifica a inserção de temáticas no Ensino Básico é minimizar a linearidade e fragmentação dos conteúdos escolares em prol da interdisciplinaridade e contextualização de acordo com que é proposto nas Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (HALMENSCHLAGER, 2014, p. 26).

No Ensino de Química, muitas vezes, os conteúdos são trabalhados de forma desarticulada com a realidade vivenciada pelo aluno, contemplando apenas definições de leis isoladas, algoritmos e fórmulas matemáticas, o que implica em uma visão distorcida desta ciência. Objetivando promover um Ensino de Química mais relevante para o aluno,

os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio- PCNEM (BRASIL, 2000) recomendam incluir o uso de temas na contextualização do conhecimento químico e estabelecer relações com os demais campos da ciência.

A respeito da contextualização de conteúdos, esta permite a aproximação dos conceitos estudados em sala de aula com o cotidiano dos estudantes, promovendo o interesse pelo conhecimento químico. A utilização de temáticas com caráter transversal para a contextualização do ensino é amplamente defendida nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2010), nas Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio – DCNEM (BRASIL, 2011), nos PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) e nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCEM (BRASIL, 2006).

A elaboração de práticas educativas embasadas em temáticas relevantes para o meio vivencial do aluno é sinalizada em todos os níveis da Educação Básica, objetivando a participação discente, ativa e construtiva do aluno em sociedade, como descritos a seguir:

O ensino e a aprendizagem da participação têm como suporte básico a realidade escolar para o uso efetivo dos procedimentos aprendidos, para a promoção das capacidades que se quer desenvolver. Assim, devem ser eleitos métodos e atividades que ofereçam experiências de aprendizagem ricas em situações de participação, nas quais os alunos possam opinar assumir responsabilidades, colocar-se, resolver problemas e conflitos e refletir sobre as consequências de seus atos (BRASIL, 1997b, p. 41).

Como apresentado no documento supracitado, é necessário a escolha de métodos que propiciem a efetivação da aprendizagem que se pretende desenvolver. Nesse sentido, abrem-se espaços para diferentes abordagens metodológicas de ensino que podem vir a ser adotadas como forma de favorecer a construção da aprendizagem a que este documento se refere. Dentre as diversas metodologias de ensino tratadas nestes documentos (LDB/96, PCN's) adotamos a Resolução de Problemas por ser uma estratégia com potencial na área de Ensino de Ciências.

## **2.2 Resolução de Problemas.**

A educação no Brasil, assim como os documentos oficiais para a educação, em determinado período histórico, passou a conceber a escola como um lugar capaz de formar indivíduos para enfrentar os desafios da realidade. Assim, os alunos passam a participar ativa e construtivamente da sociedade, pontos anteriormente discutidos pelos pioneiros do Movimento Escola Nova e pela teoria de Dewey que sinalizam que “a

aprendizagem deve ser instigada através de problemas ou situações que procuram de uma forma intencional gerar dúvidas, desequilíbrios ou perturbações intelectuais” (PEREIRA et al., 2009, p. 155).

Quanto aos aspectos epistemológicos foi adotada a teoria de Larry Laudan, por se entender que este autor reitera o significativo valor da metodologia de Resolução de Problemas para o papel do desenvolvimento científico e educacional na área do Ensino de Ciências.

Como campo epistemológico, fundamentado principalmente no trabalho de Larry Laudan (1977), permite compreender a ciência como empreendimento humano focado na resolução de problemas empíricos e conceituais que promovem o desenvolvimento teórico e experimental da ciência” (SANTOS; GOI, 2012, p.1).

Para Laudan (1986) a evolução científica, ocorre de fato, quando os problemas não-resolvidos e/ou anômalos são convertidos a problemas elucidados. Desta forma, o autor propõe que as teorias resultantes de atividades científicas foram resultadas de Resolução de Problemas, de forma que é necessário que a teoria proporcione respostas adequadas para problemas importantes (BOCATO; KIOURANIS, 2013). De acordo com Laudan (1977), a ciência e a cognição evoluem através da resolução de problemas sociais, gerando assim, um novo modelo de racionalidade baseado no progresso científico. Esse modelo de raciocínio levou Laudan (1977) a sugerir que os itens de diagnóstico deveriam ser outros, que não as teorias por si só, mas que deveriam considerar o hábito investigativo.

Ainda sob este aspecto, o autor propõe considerar as teorias provenientes da ciência guiadas por problemas, pois estes são fundamentais para a reflexão científica, enquanto que os conceitos gerados são as suas consequências finais (LAUDAN, 1977). O autor propõe que a evolução científica acontece através da Resolução de Problemas empíricos e conceituais, desta forma faz-se necessário classificá-los. Laudan (1977) classifica como problemas “empíricos” situações que passam a ser estudadas por ser relevante a um grupo social, desta forma são fatos conhecidos que se tornam problemas quando são tratados como tal.

Os problemas empíricos são organizados por Laudan em três tipos: (i) Problemas não resolvidos, aqueles que não tiveram nenhuma solução teórica adequada. (ii) Problemas resolvidos, que são os problemas já solucionados adequadamente por uma teoria e (iii) problemas anômalos que são aqueles que apresentam contraposições entre

teoria e experimentação, constituindo uma anomalia a ser resolvida (SANTOS; GOI, 2012).

Em relação aos problemas conceituais, Laudan (1977) os classifica em internos e externos. Os problemas conceituais internos surgem ao descobrir que uma teoria é instável, incerta ou que se contrapõe a si própria. Enquanto que os problemas conceituais externos surgem quando estão divergentes de outras teorias ou preceitos bem alicerçados.

A teoria epistemológica de Laudan indica que a evolução científica acontece através da solução de problemas empíricos e conceituais. Estas teorias acontecem incorporadas às práticas de pesquisas caracterizadas por Santos e Goi (2012) como um conjunto de métodos e estudos que devem ser utilizados para investigar os problemas e construir teorias.

A abordagem epistemológica de Laudan (1977) apresenta influências na metodologia de Resolução de Problemas, por se apoiar em uma educação pautada no viés da construção ativa do conhecimento pelo aluno, já que “cria neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta” (POZO; ECHEVERRIA, 1998, p. 14).

Para Pozo (1998, p. 9) “O ensino baseado na solução de problemas tem como pressuposto promover nos alunos o domínio de habilidades e estratégias que lhes permitem *aprender a apreender*, assim como a utilização de conhecimentos disponíveis para dar respostas a situações variáveis e diferentes”. Esse aprender a apreender não está associado ao ensino por redescoberta, que hoje é exaustivamente criticado no Ensino de Ciências, mas um apreender através da pesquisa como sinaliza Bruner (2008).

Acredita-se que como a ciência se desenvolveu a partir da solução de problemas, o ensino, principalmente da área das ciências também pode ser pautado nesse mesmo método, pois é preciso preparar os alunos para adaptar-se a diferentes situações, fazendo com que eles busquem novos conhecimentos cada vez mais exigidos para a sociedade moderna.

“Dessa forma uma das justificativas para a inclusão das ciências no currículo seria proporcionar aos alunos uma cultura científica que lhes permitam compreender os avanços do conhecimento científico e tecnológico para a vida social do cidadão” (POZO, 1998, p. 67). Neste sentido, o objetivo da Resolução de Problemas nos currículos de ciências é promover a aprendizagem para que os alunos possam vir a compreender os processos científicos e a natureza das ciências de forma a usá-los para formular e resolver situações presentes no seu cotidiano.

Para que essa meta seja alcançada, é necessário que a escola ofereça condições para essa aprendizagem, valorizando aspectos sociais que viabilizem a introdução de conceitos curriculares. Nesse sentido, Pozo (1998, p. 69) argumenta que “se pretendemos que os alunos usem os seus conhecimentos para resolver problemas, é necessário ensinar-lhes ciências resolvendo problemas”.

Para tanto, se faz necessário caracterizar o que se entende por problema. De acordo com Echeverría e Pozo (1998, p. 13-14) “problema é considerado uma situação na qual um indivíduo ou um grupo quer ou necessita resolver e para o qual não se dispõe de um caminho rápido e direto que lhe leve à solução”. Para Laudan (1986), problemas são condições desafiadoras que permitem desenvolver conhecimentos relacionados à ciência e auxiliam na atuação científica em situações presentes em sala de aula nas disciplinas de ciências.

Desta forma, um problema pode ser caracterizado como qualquer dificuldade que se queira resolver e que não possa ser feita de imediato, sem que haja uma busca pela solução. Considerando a importância da diferenciação entre problemas e exercícios Pozo (1998, p. 16) descreve que “um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução”. Basicamente o problema pode se distinguir de exercício por alguns aspectos identificados de maneira geral, tais como o enunciado, que em um exercício encontramos todos os dados para sua solução, o exercício pode ser resolvido através do uso de fórmulas, conceitos ou regras e resposta, havendo para esta uma única conclusão que pode ser aplicado a outros exercícios similares.

Diferente dos exercícios, o problema traz em seu enunciado situações sugestivas e algumas orientações, exigindo uma maior reflexão para sua resolução e, no qual pode não haver somente um único meio de solução, levando o aluno a estabelecer um aspecto dinâmico na demanda por respostas. Os tipos de problemas incluem uma variada gama de distinções, porém destaca-se os tipos de problemas envolvidos no ensino de ciências, que para Pozo (1998, p. 78-84) são classificados como qualitativos, quantitativos e pequenas pesquisas. Os problemas qualitativos “são aqueles que os alunos precisam resolver através de raciocínio teórico, sem necessidade de cálculos numéricos e que não requerem manipulação experimental” (POZO, 1998, p. 78).

Os problemas quantitativos “são aqueles que o aluno deve manipular dados numéricos para chegar a uma solução, seja ela numérica ou não. Fundamentados em cálculos matemáticos, comparação de dados e utilização de fórmulas” (POZO, 1998, p.



82). Para o autor, as pequenas pesquisas são “aqueles trabalhos que o aluno obtém resposta para um problema por meio de um trabalho prático, devendo formular hipóteses, esboçar estratégias de trabalho e refletir sobre os resultados obtidos”.

### **2.3 Resolução de Problemas no Ensino de Ciências**

Ao longo dos últimos anos a concepção sobre as ciências nas escolas vem construindo uma nova filosofia à medida que a educação em ciências não é somente vista como tecnicista e profissionalizante, mas voltada para o processo de democratização científica, tecnológica, cultural, política e econômica. Para uma efetiva aprendizagem começa-se a admitir que sejam estudados conteúdos científicos relevantes para o cotidiano dos alunos, procurando ajudá-los na identificação e resolução dos problemas atuais, demandando um caráter interdisciplinar às disciplinas e conteúdos (KONDER, 1998). Neste sentido, o objetivo do Ensino de Ciências é fazer com que os alunos desenvolvam competências que lhe permitam atuarem como cidadãos capazes e responsáveis na resolução de problemas cotidianos. Assim, a metodologia de Resolução de Problemas apresenta potencialidades para o alcance dos objetivos descritos.

A Resolução de Problemas no Ensino de Ciências oportuniza aos alunos uma aproximação de contextos vivenciados pelos mesmos no dia a dia, partir de situações problemas propostos para sua resolução. Essas situações podem derivar de temáticas locais ou polêmicas que demandem certo conhecimento científico para sua melhor solução.

A partir da proposta em se trabalhar a metodologia de Resolução de Problemas articulada a uma temática no Ensino de Química, pretende-se despertar no aluno o interesse por esta área, que geralmente se apresenta como reprodução de fórmulas matemáticas e conceitos descontextualizados.

## **3. METODOLOGIA E CONTEXTO DA PESQUISA**

### **3.1 Análise Qualitativa**

Este trabalho trata de uma pesquisa de cunho qualitativo que segundo Ludke e André (1986) apresenta cinco características básicas: (i) A fonte de dados é coletada através do ambiente natural; (ii) os dados obtidos são alicerçados na representação das pessoas envolvidas no processo, incluindo situações que são expostas através de transcrições, depoimentos, fotografias e fragmentos de diversos tipos de documentos;

(iii) o processo pelo qual se desenvolvem as atividades e os procedimentos são tão importantes quanto resultados alcançados;. (iv) a maneira pela qual os participantes encaram as questões são próprias das suas perspectivas e (v) as evidências atribuídas inicialmente as questões elencadas pelo pesquisador não são mais relevantes que os fatos que se consolidam a partir da inspeção dos dados obtidos ao final do processo.

O desenvolvimento deste trabalho foi realizado através de intervenções em sala de aula na disciplina de Química na 3ª Série do Ensino Médio, totalizando três aulas semanais, pelo período de um semestre letivo, realizados em uma escola da rede pública de ensino no município de Caçapava do Sul, RS. No decorrer dessas aulas foi aplicado um bloco de problemas<sup>1</sup> associado à temática Drogas.

### 3.2 Instrumentos Utilizados

A coleta dos dados de análise, foi realizada através das gravações de vídeo e dos questionários respondidos pelos estudantes, no início e fim do processo de implementação da atividade, no qual se destacam as opiniões dos estudantes quanto à metodologia de Resolução de Problemas. No Quadro abaixo estão elencados os problemas implementados na Educação Básica.

#### Bloco de Problemas

**Quadro 1: Problemas Propostos**

<b>P1</b>	O termo droga pode levar a diversas interpretações, mas geralmente sugere a ideia de uma substância censurada, ilegal e de uso prejudicial ao ser humano, adulterando suas funções, as percepções, o temperamento e a conduta. Neste sentido, droga pode ser definida como “qualquer substância química ou natural, sólida, líquida ou gasosa que, ao ser usada pelo indivíduo, altera seu estado de consciência” (CONCEIÇÃO, 2005, p. 2). <b>Pesquise quais as drogas, lícitas e ilícitas mais utilizadas entre os jovens de Caçapava do Sul/RS. Considerando a respostas da questão anterior, cite os efeitos das drogas no organismo humano e como elas agem?</b>
<b>P2</b>	A história relata uma longa trajetória das substâncias psicotrópicas. “Dentre elas podemos citar o vinho, encontrado em jarros de cerâmica no norte do Irã e datados de 5400-5000 a.C, o que é considerado a mais antiga evidência de produção de bebida alcoólica” (SCOTTON, S.C, 2012, p. 17). <b>Quais as maneiras de produção</b>

<sup>1</sup> O bloco de problemas aqui apresentado foi validado por um grupo de pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) que trabalha com a metodologia de Resolução de Problemas.

	alcoólica? Você poderia demonstrar experimentalmente o processo de fabricação de álcool?
<b>P3</b>	Uma das substâncias lícitas mais utilizadas pela população mundial e que pode ser considerada uma droga são as bebidas alcoólicas. Essas substâncias quando ingeridas em grandes quantidades, causam diversos problemas à saúde e a sociedade. Pesquisas demonstram que o consumo de bebidas alcoólicas é maior entre homens e adolescentes e que muitas dessas pessoas costumam dirigir após ingerir essas substâncias (BRASIL, 2007). Uma das medidas adotadas para redução dos índices de alcoolismo ao volante foi a promulgação da Lei Seca no ano de 2008, porém para ser comprovada é necessário a submissão do condutor a exame de sangue ou teste do bafômetro. <b>Diante disso, pesquise como funciona o bafômetro. Proponha uma ferramenta que desempenhe a mesma utilidade e demonstre cada um dos processos experimentalmente.</b>
<b>P4</b>	A legislação brasileira restringe a venda de vários medicamentos sem prescrição médica. Isso se deve ao fato de que muitos dos medicamentos legalmente comercializados, também são substâncias psicotrópicas, que consumidas sem prescrição médica, em altas doses e misturadas ao álcool, produzem efeitos tão devastadores quanto às drogas ilícitas, podendo inclusive levar à morte. <b>Quais os tipos de medicamentos, considerados drogas psicotrópicas, são mais utilizados pela população e quais são os efeitos causados no ser humano, quando administrados em altas doses?</b>
<b>P5</b>	Outra droga muito consumida mundialmente é o cigarro. Ele é responsável por inúmeras enfermidades que vão desde problemas pulmonares, cardíacos, do trato digestivo até problemas relacionados com o envelhecimento precoce da pele. a) <b>Quais são os principais compostos químicos do cigarro e quais suas implicações no organismo. Demonstre experimentalmente os efeitos do consumo de cigarro no pulmão, utilizando materiais de baixo custo.</b> O cigarro industrializado possui um filtro, cuja finalidade é minimizar a quantidade de substâncias nocivas aos usuários. b) <b>Do que é feito esse filtro? E quais substâncias químicas o compõem?</b> A maconha, comercializada legalmente em alguns países, inclusive no nosso vizinho Uruguai, também é utilizada no formato de cigarro e não possui filtro, <b>se possuísse filtro, seus efeitos também seriam minimizados? Como?</b>
<b>P6</b>	Como já vimos, existem várias classificações para as drogas e diversas formas como elas podem ser introduzidas no corpo das pessoas. Independente da forma como ingresse no corpo, a droga sempre termina na corrente sanguínea. “As moléculas da droga circulam e viajam para todos por órgãos, atravessando-os, alcançando também

	<p>todos os fluídos e tecidos do corpo, onde pode não ser assimilada ou ser assimilada e transformada” (CONCEIÇÃO, 2005, p. 2). Sabemos também, que a partir do egresso das drogas em nosso organismo, diversos problemas de saúde são causados, entre eles o aumento da frequência cardíaca, o aumento da pressão arterial e o aumento da temperatura corporal. <b>Explique o que são e como ocorre cada um desses problemas decorrentes do uso de drogas.</b></p>
<b>P7</b>	<p>Muitos atletas, jogadores de futebol e praticantes de outros esportes, abusam de substâncias ou drogas que são usadas para melhorar seu desempenho. As principais substâncias usadas por esportistas são os estimuladores, geralmente anfetaminas, usadas para melhorar o desempenho físico e a cocaína que é um estimulante do Sistema Nervoso Central. O consumo de drogas por parte dos atletas também inclui outras substâncias não são psicoativas, como diuréticos, anabólicos, etc. “Uma das principais drogas usadas por atletas são os esteroides, substância conhecida por aumentar consideravelmente a musculatura do corpo, quando associadas a exercícios físicos” (CONCEIÇÃO, 2015, p. 1). <b>Pesquise o que são esteroides, quais as principais classes de esteroides, a qual grupo funcional está associado, e as causas biológicas do uso excessivo destas substâncias no organismo.</b></p>
<b>P8</b>	<p>O “<i>doping</i>” consiste no consumo de uma substância com a finalidade de aumentar artificialmente o rendimento do sujeito na competição esportiva (CONCEIÇÃO, 2015, p. 2).</p> <p>As substâncias consumidas por atletas, geralmente não são as drogas tradicionais que temos estudado. Muitas delas nem mesmo se encaixariam no conceito de droga tal como o definimos, porque não atuam diretamente no sistema nervoso central, mas agem modificando as condições físicas do atleta, melhorando seu desempenho. Entretanto, são consideradas drogas por que geram dependência e que seu consumo tem o objetivo modificar a conduta. “O critério prático e objetivo consiste em considerar que existe dopagem quando a substância administrada está incluída na lista de substâncias proibidas dos organismos desportivos internacionais” (CONCEIÇÃO, 2015, p. 2). <b>Quais são as substâncias incluídas nesta listagem? Escolha três delas e indique os efeitos biológicos de cada uma sobre o organismo.</b></p>
<b>P9</b>	<p>As drogas de natureza lícitas mais utilizadas pela população são o álcool e o tabaco, que juntas partilham um estável mercado econômico no nosso país. Estas substâncias acarretam a arrecadação de muitos impostos no Brasil, além de proporcionar emprego para grande número de pessoas. Assim, é compreensível que a tentativa por reduzir o consumo de álcool e tabaco provoque os protestos das pessoas que tem interesses financeiros com a venda e o uso dessas drogas. <b>Neste</b></p>

	<b>sentido, pesquise qual foi o faturamento econômico do país, proporcionado pela venda de cigarros e bebidas no último ano e os represente graficamente.</b>
--	---

Fonte: da autora.

### **3.3 Percurso Metodológico das Implementações**

A implementação da proposta didática apresentada neste trabalho seguiu a seguinte organização metodológica:

Apresentação da temática intitulada “Drogas, o que elas têm a oferecer?” Neste primeiro momento, os alunos foram convidados a conhecer, de forma geral, um pouco da história das drogas na sociedade e motivados para a relevância do estudo sobre esta temática considerando seus aspectos científicos, sociais e tecnológicos. Ainda compondo esta primeira etapa foram disponibilizados aos estudantes textos de divulgação científica que abordavam o assunto tratado. Em seguida, procurou-se reconhecer os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito da temática. Para isso, disponibilizou-se imagens de diferentes produtos e solicitou-se que os estudantes, divididos em grupos, depositassem as figuras em caixas intituladas “isso é droga” e “isso não é droga”. Ao final desse processo, ao retirar as imagens das caixas, foram debatidas as concepções dos estudantes a respeito da temática drogas. Nesse momento, algumas perguntas, previamente elaboradas, foram questionadas pela professora pesquisadora com o objetivo de verificar suas vivências relacionadas ao assunto.

A segunda etapa das estratégias metodologias utilizadas, consistiu na abordagem dos conteúdos necessários para o entendimento da temática. Nesse contexto, é importante ressaltar que este percurso foi realizado sempre retomando o assunto geral. Outro aspecto que merece ser destacado é que embora as aulas ministradas fossem na disciplina de Química, achou-se relevante relacioná-las a outras áreas do conhecimento, essas necessárias para a compreensão da temática. Assim como, as consequências favoráveis ou não, para a sociedade e seus processos de fabricação e/ou síntese.

Para uma melhor compreensão da temática pelos alunos, estas foram subdivididas em tópicos, ou seja, foram trabalhos os conteúdos necessários para o entendimento de cada um dos tópicos, quais sejam: Drogas Estimulantes do Sistema nervoso central (nicotina, cafeína, anfetamina, cocaína, crack e merla); Drogas Depressoras do Sistema Nervoso Central (álcool, inalantes/solventes, soníferos, ansiolíticos, antidepressivos e morfina) e Drogas Pertubadoras do Sistema Nervoso Central (maconha, haxixe, ecstasy, cogumelo e LSD).

A terceira etapa das estratégias metodológicas consistiu na Resolução dos Problemas, divididos em blocos ao final de cada tópico os quais geraram os procedimentos investigativos descritos a seguir.

### **3.4 Procedimentos Investigativos**

A proposição dos problemas foi organizada considerando a sequência didática utilizada por Zuliani e Ângelo (2001) e adaptada para este trabalho. Desta forma, a investigação acerca dos problemas, baseou-se nos procedimentos detalhados no quadro a baixo:

#### **Quadro 2: Procedimentos Investigativos**

- Apresentação da temática de forma geral, seguida de sua subdivisão em tópicos e os conteúdos necessários para sua compreensão.
- Proposição de um bloco de problemas, nos quais os estudantes foram orientados a formular estratégias e hipóteses, através da reflexão sobre a temática que os levassem a possíveis soluções. Nesta etapa, instaura-se um processo de pesquisa e preparação de atividades práticas.
- Socialização das estratégias elaboradas para a solução do problema. Nessa fase, foram discutidas as ações desenvolvidas pelos estudantes, assim como, suas conclusões e críticas sobre o processo investigativo. Essa etapa foi apresentada em forma de seminário pelos grupos de estudantes.
- Execução das atividades elaboradas.
- Socialização e análise das estratégias adotadas pelos grupos. Este momento foi relevante para que os alunos pudessem refletir sobre as ações realizadas, tendo a possibilidade de reformular suas estratégias.
- Produção e entrega de relatórios.

Fonte: da autora.

A sequência didática foi adotada por possibilitar uma forma organizada do trabalho, tendo em vista que a temática adotada envolve diversas variáveis que poderiam confundir os alunos na resolução dos problemas.

Neste tópico, os estudantes estão denominados numericamente (Aluno1, Aluno 2, etc.) e os grupos intitulados através de codificações alfabéticas (Grupo A, Grupo B, etc.), com intuito de preservar suas identidades.

### **3.5 Análise dos dados**

No que se refere às resoluções desenvolvidas pelos alunos, o instrumento metodológico utilizado para análise desses dados foi a Análise de Conteúdo, que segundo Bardin (2011) “é um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos”, ou ainda “uma técnica de

investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e recorrente do conteúdo manifesto da comunicação” (BARDIN, 2011, p. 24).

Com relação aos questionários, estes foram analisados de acordo com a Escala Likert e cálculo de Ranking Médio<sup>2</sup> (RM). Neste trabalho utilizamos a escala likert com cinco categorias, para as quais atribuiu-se valores de 1 a 5 para cada opção de resposta. Desta forma, pretendeu-se expor o maior número de categorias para que os entrevistados pudessem expor suas opiniões quanto ao questionário respondido. Neste sentido, há preocupação quanto ao fiel registro destas informações, desejando-se, deste modo, que a opinião do entrevistado retrate a realidade do fenômeno estudado (ALEXANDRE et al, 2003).

## **4.0 DADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Análise dos Questionários**

No início do período destinado à coleta de dados, realizou-se um questionário que teve por objetivo verificar a opinião dos alunos com relação as aulas de Química. Neste questionário utilizou-se uma escala de 1 a 5 (1= DT Discordo Totalmente; 2= D Discordo; 3= NO Não tenho opinião ou indeciso; 4= C Concordo; 5= CP Concordo Completamente) indicando o grau de concordância dos alunos sobre as questões. Os gráficos apresentam o escore das respostas obtidas. A análise das respostas baseou-se no cálculo de Ranking Médio, no qual a concordância dos informantes em cada item se aproxima dos valores extremos de 1 a 5, indicando ideias implícitas.

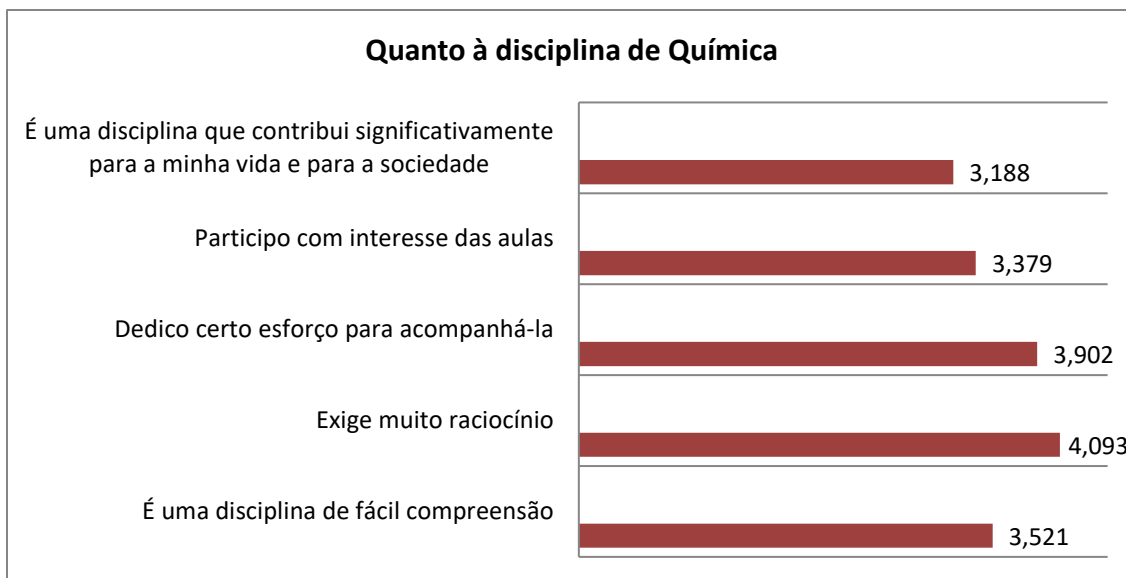
#### **4.1.1 Análise do Questionário Inicial**

No Gráfico 1, os estudantes concordam que a disciplina de Química exige bastante raciocínio e que, por isso necessita de esforço para acompanhá-la. Em contrapartida, os estudantes parecem não ter uma opinião formada quanto ao grau de compreensão da disciplina, sua contribuição para vida e sociedade, bem como a sua participação em sala de aula.

#### **Gráfico 1: Aspectos quanto à disciplina de Química.**

---

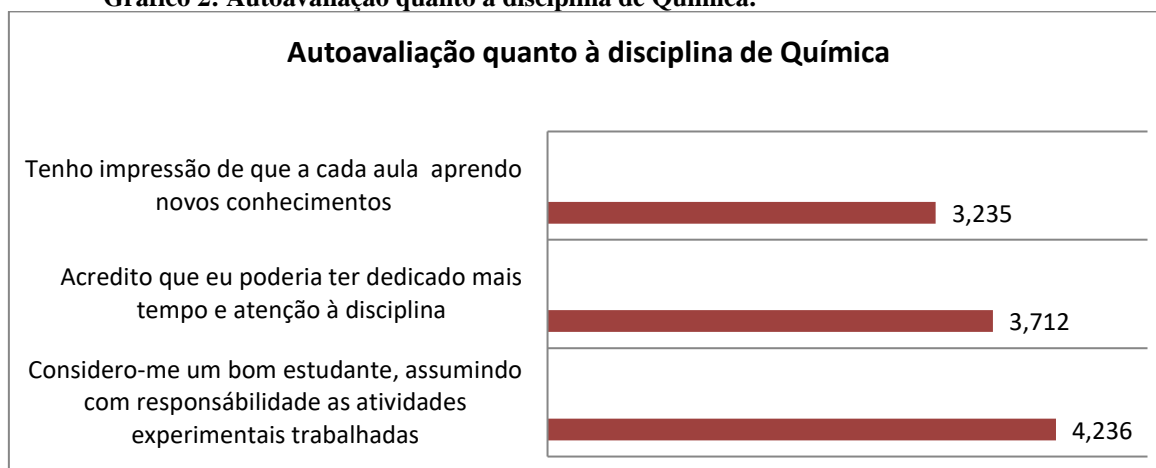
<sup>2</sup> O Ranking Médio (RM) tem por objetivo para mensurar o grau de concordância dos sujeitos que responderam os questionários. Assim, é possível realizar a verificação quanto à concordância ou discordância das questões avaliadas, através da obtenção do RM da pontuação atribuída às respostas, relacionando à frequência das respostas dos respondentes. Disponível em < <http://www.administradores.com.br/producao-academica/ranking-medio-para-escala-de-likert/28/>>



Fonte: Dados coletados pela pesquisadora no questionário inicial.

Com relação à autoavaliação dos próprios estudantes relacionada as aulas de Química (Gráfico 2), estes consideram-se bons alunos, porém não apresentam uma concordância definida sobre o aprendizado de novos conhecimentos nas aulas e sua dedicação para com as mesmas.

**Gráfico 2: Autoavaliação quanto à disciplina de Química.**



Fonte: Dados coletados pela pesquisadora no questionário inicial.

Pode-se perceber através do questionário inicial que os alunos acreditam que é necessário o uso de raciocínio lógico em aulas de Química, sendo preciso certo esforço para acompanhá-las. Ainda nesse aspecto, consideram-se bons estudantes no que tange às responsabilidades imbuídas às atividades experimentais. No entanto, não tem uma opinião formada quanto o grau de compreensão da disciplina e suas contribuições para o cotidiano. Ainda sob esse ângulo, parece não estarem convencidos quanto à aprendizagem de novos



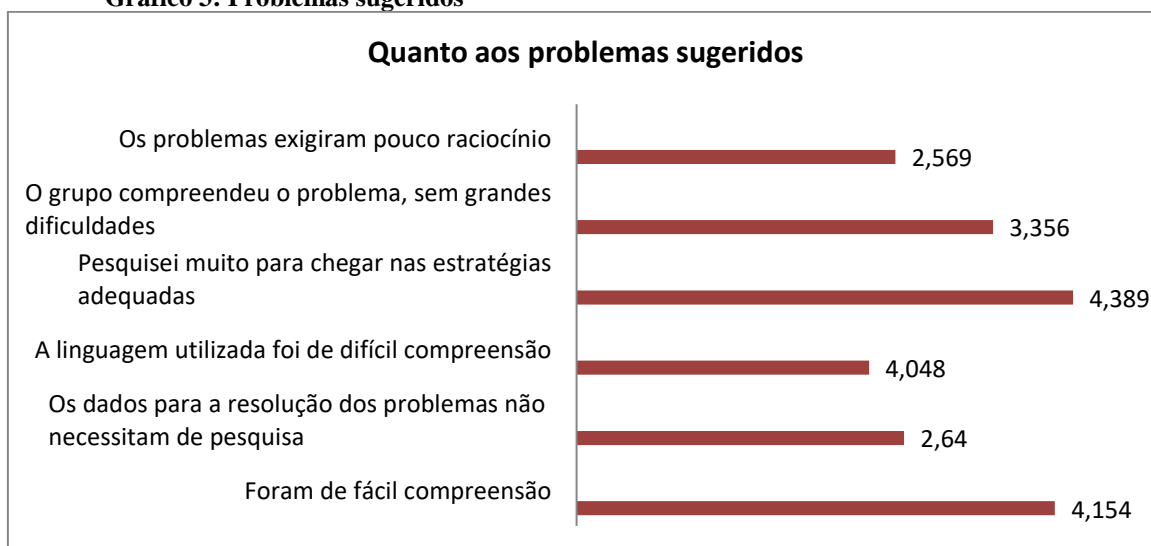
conhecimentos a cada aula. Isso é concebível pelo fato de os alunos não conseguirem atribuir significados a conceitos trabalhados em sala de aula, o que pode ser justificado pela falta de articulação entre conteúdos científicos e realidades vivenciadas pelos mesmos, fato este, que distancia a ciência escolar dos problemas reais.

#### 4.1.2 Análise do Questionário Final

Posterior às intervenções didáticas através da utilização da metodologia de Resolução de Problemas, um segundo questionário foi aplicado com o intuito de verificar a opinião dos alunos quanto aos problemas sugeridos, trabalhos orais e escritos, trabalho através da metodologia de Resolução de Problemas, seguida por uma autoavaliação após o processo de implementação da proposta. O questionário respondido nesta etapa do processo didático seguiu o mesmo modelo do questionário inicial.

Quanto aos problemas sugeridos (Gráfico 3), os alunos concordam que tiveram que realizar pesquisas para obter as estratégias adequadas para solução. Quanto à compreensão dos problemas, os alunos não tiveram grandes dificuldades devido a linguagem facilitada. Isso pode ser evidenciado por Polya (1987) ao argumentar que para resolver problemas, primeiro é necessária uma compreensão prévia da tarefa que não se resume apenas na linguagem, mas em assumir a situação como tal, a ponto de despertar disposição na busca de soluções.

**Gráfico 3: Problemas sugeridos**

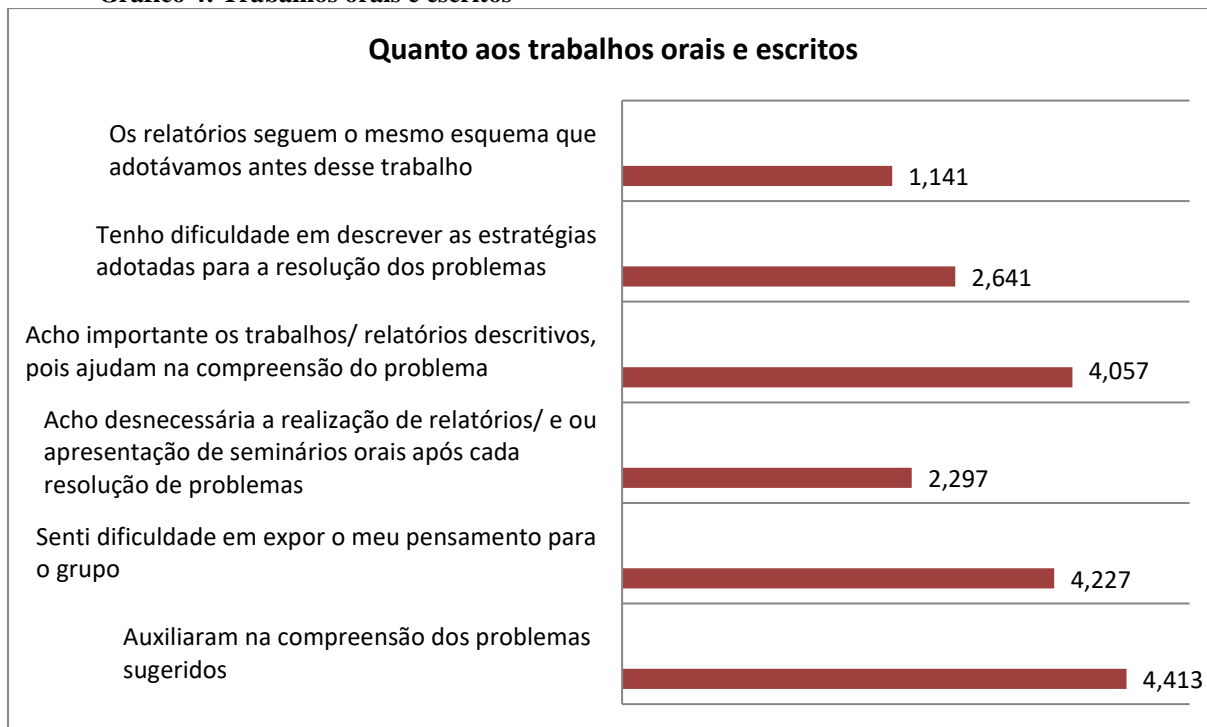


Fonte: Dados coletados pela pesquisadora no questionário final.

Quanto aos trabalhos orais e escritos desenvolvidos durante a implementação do trabalho, comprova-se na opinião dos alunos que estes auxiliaram na compreensão do problema, assim como percebe-se que os mesmos apresentaram dificuldade em expor ao

grupo seus pensamentos de forma oral, porém o mesmo não ocorre quanto à forma escrita, como apresentado no gráfico a seguir:

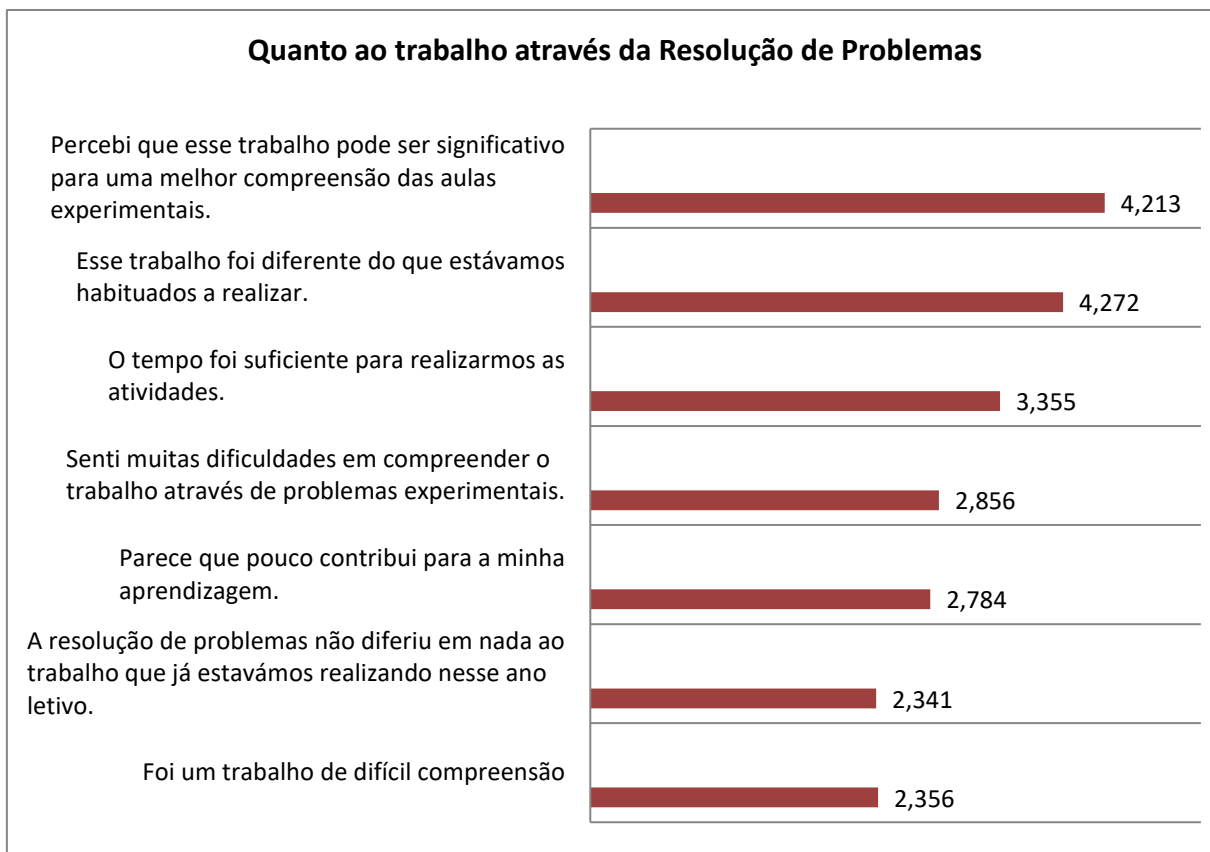
**Gráfico 4: Trabalhos orais e escritos**



Fonte: Dados coletados pela pesquisadora no questionário final.

Com relação ao trabalho através da Resolução de Problemas (Gráfico 5), os alunos concordam que esta estratégia de ensino se diferenciou das demais já trabalhadas na disciplina de Química, além disso os dados apontam para a significância atribuída a esta metodologia na compreensão das aulas experimentais, isso porque os alunos são os protagonistas de seus experimentos, não recebendo atividades de laboratório em um roteiro pré-estabelecido.

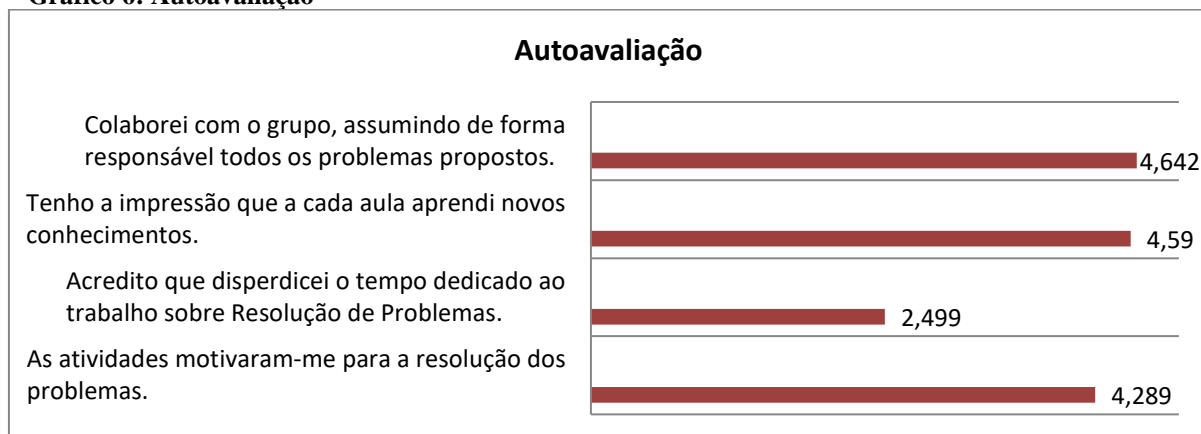
**Gráfico 5: Trabalho através da Resolução de Problemas**



Fonte: Dados coletados pela pesquisadora no questionário final.

No que tange à autoavaliação dos alunos ao final do processo de implementação da proposta, parece que estes sinalizam uma maior motivação para o trabalho de Resolução de Problemas, assim como consideram ter aprendido novos conhecimentos. Além disso, outra atribuição constatada através dos dados foi a colaboração mútua entre os grupos para a Resolução dos Problemas como pode ser observado no próximo gráfico.

**Gráfico 6: Autoavaliação**



Fonte: Dados coletados pela pesquisadora no questionário final.

Comparando as categorias utilizadas nos questionários inicial e final é possível observar que houve um significativo progresso quanto à concepção dos alunos a respeito da motivação e o aprendizado de novos conhecimentos a partir do trabalho proposto. As respostas do primeiro questionário podem indicar as dificuldades encontradas pelos alunos na compreensão dos conteúdos tratados na disciplina, já que as aulas anteriores à esta implementação, eram ministradas de modo que não contemplavam questões socialmente relevantes para os educandos, além de serem dispostas de forma puramente conceitual e matematizada.

Como se apura através dos questionários, a inclusão da temática Drogas aliada à metodologia de Resolução de Problemas, pode ter contribuído para a resignificação dos conteúdos para o aluno, configurando-se uma alternativa de articulação entre questões contextuais e conceitos científicos, assim como justifica Konder (1998) para a inclusão do Ensino de Ciências da Natureza nos currículos escolares, quando argumenta que os conteúdos científicos devem ser estudados se forem relevantes para o cotidiano dos alunos, auxiliando-os no reconhecimento e resolução de problemas atuais e conferindo às disciplinas atribuições interdisciplinares (KONDER, 1998).

#### **4.2 Análise das etapas da complementação da metodologia de Resolução de Problemas:**

Como citado anteriormente, as aulas de implementação da proposta didática foram gravadas em áudio e vídeo. Da análise desses instrumentos e dos procedimentos utilizados na investigação emergiram quatro categorias, são elas: *pesquisa, estratégias de resolução, dificuldades nas resoluções dos problemas*:

##### **4.2.1 Pesquisa**

Os problemas implementados na Educação Básica poderiam ser solucionados utilizando-se variadas fontes de pesquisas, segundo seus encaminhamentos. A exemplo disso, o problema 1 sugeria a correlação entre pesquisa teórica e de campo. Enquanto que os problemas 2, 3 e 5 indicavam a utilização de pesquisas teóricas articuladas a práticas experimentais e, os demais problemas (P4, P6, P7, P8 e P9) sugeriam pesquisas teóricas associadas a conhecimentos de disciplinas distintas. A esse aspecto, considera-se que o trabalho de pesquisa possui valor significativo se for constituído a partir da interpretação de dados obtidos de fontes variadas, possibilitando a construção de conhecimento científico (XAVIER; BRITO; CASIMIRO, 2009).

A partir dos encaminhamentos propostos, percebeu-se que os estudantes tiveram dificuldade na realização das pesquisas, assim como na caracterização das mesmas. Por exemplo, no P1, apenas dois dos oito grupos de alunos foram a campo na busca pelas informações solicitadas. Com relação as pesquisas de cunho teórico, nota-se que no início do processo de implementação dos problemas, as principais fontes de procura foram sites da *internet* e livros textos. Outra dificuldade apresentada relacionou-se com as fontes de pesquisas experimentais, pois algumas vezes os estudantes não conseguiam relacionar a teoria com a prática ou argumentavam não encontrar nada “pronto” em suas buscas. Nesse sentido, Demo (2011, p.22) considera que “pesquisa indica a necessidade de a educação ser questionadora, do indivíduo saber pensar. É a noção do sujeito autônomo que se emancipa através de sua consciência crítica e da capacidade de fazer propostas próprias”.

Diante das dificuldades encontradas no processo de pesquisa que balizavam a resolução dos problemas, fez-se necessário a intervenção da professora pesquisadora. Assim, aulas foram reservadas para orientar as investigações, o que se deu através de visitas ao laboratório de informática, nos quais os alunos foram instruídos pela busca em sites de maior confiabilidade, na procura por artigos científicos que pudessem minimizar suas dúvidas no sentido de relacionar o que estava sendo solicitado. Outra forma encontrada pela professora pesquisadora para auxiliar os alunos em suas pesquisas, contou com a visita à biblioteca da escola e biblioteca municipal, na busca de informações teóricas e fontes de atividades experimentais. A esse aspecto, Pozo (1998, p.14) defende que:

Orientar o currículo para a solução de problemas significa procurar e planejar situações suficientemente abertas para introduzir nos alunos uma busca e apropriação de estratégias adequadas não somente para darem respostas a perguntas escolares como também as da realidade cotidiana (POZO, 1998, p.14).

Frente a estas dificuldades, pode-se constatar que os estudantes não estavam habituados em trabalhar com pesquisas, pois costumavam apenas resolver exercícios em sala de aula. Isso se revela na fala de alguns dos estudantes com relação ao P7. *“Professora eu não sei como pesquisar o que a senhora está pedindo no P7, por que mistura Química e Biologia de remédios e a gente não estudou isso antes” (aluno 1)*. O mesmo pode ser constatado na resolução de outros problemas, como nas falas que seguem: *“Como nós vamos saber como funciona o bafômetro? A gente nunca estudou isso! Onde eu vou achar como aconteceu a construção do bafômetro?” (Aluno 2)*; Em relação ao problema 8: *“Prof. em que site eu acho a listagem de substâncias que são consideradas*

*drogas na prática de esportes que a senhora pediu no P8?” (Aluno 3); e ainda no que tange a 9ª resolução: “Professora nós não achamos qual foi o faturamento do Brasil com a venda de cigarro e bebida. Achamos só o PIB total, mas aí está incluído tudo. Aí não dá né? ” (Aluno 4).*

Através dos excertos pode-se verificar as dificuldades dos estudantes em estabelecer uma estratégia de pesquisa para a resolução do problema. Nessa perspectiva, Pozo (1998, p. 26) defende que "o sucesso de uma estratégia dependerá de técnicas que contribuam para que o sujeito desenvolva de maneira efetiva seus planos". Essas regras ou técnicas podem ser consideradas como aquelas armazenadas na memória de cada indivíduo, ao longo do tempo e que os permita desenvolver procedimentos que contribuam para estabelecer estratégias para a solução de diferentes tipos de problemas. Assim, aprender a resolver problemas torna-se uma busca por características e técnicas relevantes na solução da tarefa, o que leva o aluno a conscientizar-se dos meios obtidos na solução dos problemas e dos procedimentos empregados, melhorando sua capacidade heurística (POZO, 1998).

Além da dificuldade de pesquisa, os alunos também apresentaram deficiência na articulação entre as áreas de conhecimento e suas relações com questões cotidianas. De acordo com Fazenda (1979, p. 12), “fazer pesquisa significa, numa perspectiva interdisciplinar, a busca da construção de um novo conhecimento, onde este não é, em nenhuma hipótese, privilégio de alguns”. Dessa forma, “a pesquisa é o esforço dirigido para aquisição de um determinado conhecimento, que propicia a solução de problemas teóricos, práticos e/ou operativos” (BARROS; LEHFELD, 2012, p. 29).

Mesmo diante dos desafios encontrados nos procedimentos relacionados com as pesquisas que balizavam a solução dos problemas, percebeu-se que as atividades investigativas contribuíram para a retomada de alguns conceitos (fórmulas estruturais e moleculares, conceitos em Termoquímica, etc) e aquisição de outros (Funções orgânicas, Reações Orgânicas, Macromoléculas, etc). Além disso, parece que os estudantes passaram a pensar a temática “Drogas” associando sua relevância em diversos aspectos sociais e econômicos, tais como os desafios enfrentados diante da venda de medicamentos com ou sem prescrição médica, sua influência na economia e os prejuízos causados pelo uso de drogas na população jovem, como pode ser visto nas falas que seguem:

É que o uso prolongado de álcool faz com que as células do fígado percam a capacidade de regeneração causando cirrose ou também doenças cardiorrespiratórias, ou morte por asfixia. E o efeito do crack

para o organismo é que sua absorção é rápida, causando problemas no corpo e no cérebro, causando hipertensão, problemas cardíacos. Esses são alguns dos efeitos, mas a principal causa de mortes ainda é a violência e o contágio pelo vírus HIV (Grupo A)

O trecho citado acima refere-se à explicação dos alunos quanto ao efeito do álcool e do *crack* no organismo, solicitado no P1. Percebe-se, que através da pesquisa de campo solicitada, os alunos encontraram informações acerca de assuntos antes desconsiderados, ou seja, as drogas e as doenças.

No excerto seguinte, um grupo de alunos reflete sobre os benefícios econômicos gerados pela indústria de bebidas alcoólicas e suas consequências sociais.

É complicado né professora, por que querendo ou não, o setor de bebidas e cigarro emprega muita gente. Tem muitas famílias que tiram seu sustento do emprego nessas indústrias. Por outro lado, quanta gente inocente, e até crianças morrem por se envolverem em acidentes por causa de pessoas que dirigem bêbadas (Grupo B).

Com relação ao exposto anteriormente, Nuñez et al (2004), argumentam que a simples exposição as informações não garante a assimilação consciente de conhecimentos, por proporcionar apenas a ativação de pensamentos reprodutores. Porém, segundo estes mesmos autores, a Resolução de problemas no Ensino de Ciências tem proporcionado além da construção de conceitos, atitudes, valores e procedimentos nos alunos, o que corrobora com os objetivos para o Ensino de Ciências descrito nos documentos oficiais para educação que sugere a eleição de métodos de ensino que propiciem a participação ativa dos alunos em atividades que considerem suas opiniões, atribuindo-lhes responsabilidades e os propiciando reflexões acerca dos problemas cotidianos (BRASIL, 1997).

#### **4.2.2 Estratégias de Resolução**

O bloco de problemas utilizados nessa implementação didática, trata de situações-problemas de cunho interdisciplinar que aborda o contexto vivenciado pela população da cidade de Caçapava do Sul, RS com relação à problemática das drogas.

Quanto à classificação dos tipos de problemas produzidos, constata-se que os mesmos corroboram com o referencial epistemológico de Laudan (1977) que categoriza os problemas científicos em empíricos - aqueles que podem ser descritos como fatos conhecidos do mundo natural e que necessitam de uma explicação e, conceituais, aqueles que são representados por uma teoria. Neste sentido, os problemas teóricos apresentados neste trabalho, estão de acordo com a categorização de problemas conceituais na teoria

de Laudan (1977), e os problemas de cunho experimental, aqui apresentados, caracterizam-se como problemas empíricos, segundo este autor.

Para Laudan (1977), o constante uso da atividade de Resolução de Problemas propicia o desenvolvimento cognitivo aspirado cientificamente para o progresso da ciência, na medida em que se resolvem os diferentes problemas gerados no meio social. De forma semelhante, argumenta Bruner (2008) ao sinalizar que a capacidade de investigação é refinada com a própria investigação, ou seja, quanto mais se pratica a resolução de problemas, mais se aprende.

Dessa forma, acredita-se que a frequente utilização da metodologia de Resolução de Problemas no Ensino de Ciências pode auxiliar os alunos na ampliação das habilidades de formular estratégias de resoluções através dos processos adotados com esta finalidade, o que justifica os meios de solução encontrados pelos alunos nesse primeiro contato com a Resolução de Problemas.

As estratégias de resolução adotadas pelos alunos na solução dos problemas não se mostraram inovadoras e isso já foi apontado por alguns pesquisadores que vem implementado essa estratégia na Educação Básica, como Goi (2004); Carrer, 2008; Bentlin, 2009; Leite (2009), Bolzan (2014), Freitas (2015). As pesquisas são geralmente teóricas e práticas experimentais encontradas em livros e *sites* da *internet*. Porém, a metodologia de Resolução de Problemas se mostrou eficiente na construção conceitual, procedimental e atitudinal dos alunos em relação aos conhecimentos químicos necessários para a solução das tarefas solicitadas.

Na implementação dessa estratégia didática, foi possível perceber que a falta da rotina em utilizar o laboratório de ciências por esses alunos, dificultou o progresso das soluções dos problemas apresentados, sendo necessária a intervenção da professora pesquisadora quando se utilizou desse espaço para desenvolver as atividades. Pode-se constatar dificuldades na compreensão de noções básicas de laboratório, dificuldades em reconhecer nomes de vidrarias de laboratório, dificuldades em trabalhar em equipes colaborativas nesse espaço didático, etc.

Nos aspectos epistemológicos adotados nesse trabalho, aos problemas experimentais, categorizados por Laudan (1977) como empíricos, o autor defende que a solução desses, não é o único meio para o progresso científico, pois através dos problemas conceituais é possível descobrir a inconsistência ou ambiguidade de uma teoria. Assim, considera-se que as dificuldades dos alunos nas práticas experimentais podem ser



atribuídas, principalmente como um obstáculo procedimental, do que propriamente teórico.

Mesmo diante das adversidades encontradas, foi possível perceber que com o passar do tempo os estudantes motivaram-se e engajaram-se na organização para realização das tarefas; nos debates referentes as hipóteses levantadas nos primeiros momentos de cada problema, assim como na adequação dos mesmos nas discussões no grande grupo, o que corrobora com a pesquisa realizada por Goi e Santos (2009) que evidência que a metodologia de Resolução de Problemas auxilia na autonomia dos alunos, na medida que são utilizadas variadas formas para resolução de uma mesma situação. Ainda nesse aspecto, Silva et al (2011) esclarecem que a utilização de estratégias de ensino que visam a educação para a cidadania através de métodos que viabilizam a participação ou a capacidade de tomada de decisões pelos alunos, promovem a compreensão de problemas locais, considerando os mais diversos fatores envolvidos na tomada de decisões conscientes.

Outra importante fonte de informação na análise dos dados refere-se ao diagnóstico realizado após cada atividade de solução de problemas. Esses dados evidenciam a opinião dos estudantes quanto aos problemas propostos, as estratégias adotadas, as aulas experimentais, a apresentação dos seminários e aos relatórios escritos.

No que tange aos problemas sugeridos, grande parte dos alunos ao expor sua opinião sobre isso, concordaram que estes foram de fácil compreensão, porém necessitaram de pesquisas e raciocínio para sua solução. Em relação aos procedimentos adotados para resolução dos problemas, os alunos relatam que a formulação de um maior número de estratégias facilita a solução dos mesmos e evita o recomeço da tarefa em função de uma estratégia não adequada.

No que se refere aos problemas de cunho experimental, os alunos alegam que a verificação dos procedimentos elencados nas hipóteses torna-se mais perceptível a partir das atividades práticas, o que os auxilia na resolução da tarefa. Quanto à apresentação dos seminários, os alunos declaram que a exposição da pesquisa por meio oral favorece a compreensão da mesma, além de auxiliar na reformulação e melhoria das estratégias quando há o debate e troca de informações entre o grande grupo. Ainda com relação aos seminários, os alunos admitem terem sentido dificuldade em expressar oralmente suas ideias.

Os relatórios escritos foram narrados pelos estudantes como uma forma de consolidar e elucidar os procedimentos anteriormente descritos. Quanto a esse

instrumento, os estudantes afirmam não ter sentido dificuldade na elaboração de argumentos escritos para a produção de documentos. Os relatos aqui descritos podem ser verificados nas falas que seguem em uma conversa sobre a metodologia adotada e que será apresentada no Quadro 3:

**Quadro 3: Conversa com os alunos sobre a estratégia metodológica adotada.**

*Professora: Vamos conversar um pouco sobre os problemas. Com relação aos problemas teóricos e experimentais, foi fácil, difícil, o que vocês acharam?*

*Aluno 1: Foi fácil de entender, mas não achei muito fácil de fazer.*

*Professora: por que vocês acharam fácil de entender?*

*Aluno 2: por que a forma como estava escrito estava fácil. A gente entendia qual era a tarefa.*

*Professora: Por que vocês não acharam fácil de fazer?*

*Aluno 3: por que a gente nunca tinha trabalhado com problemas antes, aí até pegar o ritmo foi difícil.*

*Aluno 4: Por que parecia fácil, mas aí a gente foi pesquisar e não achamos as respostas. Depois que a senhora nos mostrou como pesquisar, nós entendemos que tínhamos que raciocinar a respeito de tudo que lemos para chegar na solução. E isso é difícil, por que a gente tem que pensar sobre várias coisas.*

*Professora: quais eram essas várias coisas?*

*Aluno 5: ah, a gente tinha que pesquisar as funções orgânicas, por exemplo, e também saber como as drogas agem no organismo, que daí já entra na Biologia e até física que eu nem sabia que tinha a ver, além de pensar sobre o que causa na sociedade ou na economia.*

*Aluno 5: E também nunca tínhamos ido para o laboratório.*

*Professora: Pois é, e quanto aos problemas experimentais, o que vocês acharam?*

*Aluno 6: é bem legal trabalhar no laboratório, só que as vezes não sabíamos o que estava pedindo.*

*Professora: Como assim? Não entendi.*

*Aluno 6: assim, quando dizia nos problemas para demonstrar experimentalmente, que a gente ia pesquisar uma prática pra fazer, as vezes nós não sabíamos que tipo de material ou fórmula estava pedindo, por que nunca tínhamos ido no laboratório para fazer experimentos.*

*Aluno 7: as vezes nós também não sabíamos o nome dos vidros e nem dos reagentes, daí complicava tudo, por que além do experimento, a gente tinha que pesquisar o que eram aquelas coisas. Por exemplo, nós fomos no laboratório o ano passo, mas pra ter aula de português lá dentro. Até a senhora chegar, a gente nunca teve aula prática.*

*Professora: agora entendi. É um ponto que realmente dificultou bastante.*

*Aluno 4: Outra coisa que lembrei professora, a gente ver o que ocorre nos experimentos facilitou para que pudéssemos resolver os problemas. Por que a gente sempre ouviu falar, por exemplo, em produtos e reagentes que se transformava em um terceiro composto, mas era só na teoria. Agora faz sentido aquela frase que na Química nada se perde ou se cria, só se transforma. Acho que é assim (risos).*

*Professora: E as estratégias adotadas por vocês, o que acharam? ou melhor, vocês podem dizer alguma coisa sobre elas?*

*Aluno 8: Assim, no começo estava difícil, por que a gente pensava em algo e lá na resolução ia ver que não dava bem certo. Aí com o passar dos problemas, começamos a pensar em mais estratégias para resolver, por que assim não tínhamos que começar tudo de novo. Por que demora muito pensar no jeito que da pra fazer tal coisa.*

*Professora: Então essa foi uma maneira que vocês encontraram de abreviar o tempo para a solução dos problemas? Alguma outra maneira?*

*Aluno 9: sim era o jeito mais rápido.*

*Aluno 6: Outra maneira foi nos reunirmos e conversarmos todos juntos para saber como os outros grupos estavam trabalhando. Por que daí a gente trocava ideia.*

*Professora: E a apresentação dos seminários?*

*Aluno 10: Isso não é muito fácil.*

*Professora: Por que vocês não acharam fácil?*

*Aluno 10: ah por que a gente entender para gente é uma coisa, ter que fazer os outros entenderem o que estamos falando é mais difícil.*

*Professora: alguma outra consideração sobre os seminários?*

*Aluno 11: Eu concordo com a colega, mas quando a gente consegue se expressar fica mais claro até pra nós mesmos o que estamos fazendo, por isso eu achei bom, por que na hora de montar o relatório ficava mais claro.*

*Professora: E quanto aos relatórios, vocês tiveram alguma dificuldade?*

*Aluno 12: não professora, depois de falar, que é mais difícil, escrever foi mais fácil.*

*Aluno 11: até por que quando a gente escreve, a gente grava melhor e daí já ajudava no estudo para as avaliações.*

*Professora: e no geral, vocês gostaram ou não de trabalhar com problemas e por quê?*

*Alunos: Gostamos*

*Aluno 12: por que a gente não sabia como era produzida muitas coisas, que tivemos que aprender.*

*Aluno 3: por que a gente fixa melhor a matéria.*

*Aluno 8: por que assim a gente aprende pra que serve a química, física e Biologia que a gente aprende aqui. Eu não sabia que tudo tem uma ligação.*

*Aluno 13: e também por que a gente começa a refletir sobre a função de certas coisas. Como considerar o abuso de remédios e o faturamento da venda desses remédios sem prescrição e os efeitos deles na saúde, por exemplo.*

*Professora: alguma outra consideração?*

*Aluno 14: é mais interessante assim.*

*Aluno 15: eu estou estudando para o Enem e vejo que as áreas são interligadas, aqui a gente tá aprendendo isso. Acho que vai facilitar na hora da prova pra quem for fazer.*

*Professora: e vocês tem alguma sugestão para melhorar as aulas através da resolução de problemas?*

*Aluno 13: A gente e nem ninguém aqui na escola nunca tem aula prática, então eu pensei que a gente podia aprender essas técnicas e fazer um aulão com todo mundo pra que quem tá entrando não tenha as dificuldades que nós tivemos. Eu acho que eles iam gostar.*

*Professora: muito boa sugestão, vamos pensar nisso.*

Fonte: da autora.

Através da conversa com os alunos, é possível constatar que estes atribuem alguns conhecimentos adquiridos à metodologia de Resolução de Problemas. Nesse excerto, é perceptível os avanços com relação aos conhecimentos alcançados durante o trabalho desenvolvido e esses são sinalizados pelos alunos, corroborando com o exposto por Goi e Santos (2009, p. 207) ao argumentarem que é relevante os alunos se incluírem no trabalho e com isso tornar-se mais autônomos em suas decisões.

Além disso, é evidenciado na fala dos sujeitos a colaboração mútua entre os grupos, a motivação para a resolução dos problemas e a segurança em relação aos aspectos conceituais, o que pode ser considerado produtos da aprendizagem de novos conhecimentos, corroborando com Bruner (2008) que sinaliza que a criança aprende resolvendo determinadas situações-problema que lhes são desafiadoras.

#### **4.2.3 Dificuldades nas resoluções dos problemas**

Além das dificuldades de pesquisa apresentadas na primeira categoria desta análise, outro ponto que merece destaque são as dificuldades encontradas pelos alunos no que se refere às práticas de laboratório para a resolução dos problemas propostos. Ao realizar atividades experimentais foi possível observar que os estudantes não apresentavam conhecimento sobre vidrarias, compostos químicos e comportamento adequado no desenvolvimento das aulas práticas. Isso se deve ao fato, mencionado pelos próprios alunos e já apresentado em falas anteriores, que mesmo estando no último ano do Ensino Básico não haviam frequentado o laboratório da escola, tampouco era solicitado a eles atividades práticas ou experimentais. A falta de conhecimento de

reagentes para a realização do problema 3 pode ser confirmado nas falas que seguem quanto a construção de um bafômetro. “[...] professora o nosso grupo vai fazer um experimento que vimos na internet, só que tem algumas coisas que não sabemos o que é e onde conseguir, como Dicromato de Potássio e Ácido Sulfúrico concentrado [...]” (Grupo C); e ainda: “[...] precisamos para o nosso experimento de pipeta, vidro relógio e água deionizada, só que a gente não sabe o que é isso, a senhora pode ver para nós?” (Grupo D).

A esse aspecto considera-se que a Química é uma ciência genuinamente experimental e que não a ensinar dessa forma seria não fazê-la na íntegra. Os problemas do tipo teórico-experimental, como é o caso do P3, que também pode ser classificado segundo Pozo (1998), como pequenas pesquisas “implicam em uma aprendizagem de habilidades e estratégias, assim como de conceitos [...], na qual o aluno deve formular hipóteses, esboçar uma estratégia de trabalho e refletir sobre os resultados obtidos” (POZO, 1998, p. 82), o que os aproxima, mesmo de forma simplificada do trabalho científico.

Porém, não se pretende que os alunos incorporem uma ciência tecnicista, baseada unicamente no método científico, mas que estes possam construir significados acerca de conceitos científicos para desenvolver habilidades procedimentais e investigativas. Nesse sentido, concorda-se com Campos e Nigro (1999) que o ensino alicerçado em meios investigativos não tem por objetivo formar cientistas, mas desenvolver nos alunos reflexões mais contundentes sobre situações científicas, "de modo que estes possam superar evidências do senso comum, introduzindo formas de pensamentos mais rigorosos, críticos e criativo nos alunos" (ZOMPERO; LABURÚ, 2012).

Nesse sentido, foram reservadas quatro horas aulas de cinquenta minutos cada para explanação sobre práticas e procedimentos laboratoriais, as quais incluíram uma breve explicação sobre técnicas de análise e instrumentação, normas de segurança no laboratório e nomes de vidrarias laboratoriais.

Outra dificuldade encontrada pelos alunos tratou da exposição oral de argumentos que balizavam suas investigações, no que tange a articulação das informações com os processos vinculados às diferentes disciplinas que compunham as tarefas solicitadas, sinalizando a inexistência de aulas que abordem os conhecimentos de forma contextualizada, o que se opõem as indicações dos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2000) que sugerem incluir o uso de temáticas na contextualização do conhecimento químico e estabelecer relações com os demais campos da ciência.

Ainda contemplando às dificuldades encontradas pelos alunos, observou-se que no início das intervenções estes liam suas pesquisas o que pode não evidenciar o conhecimento obtido pelos mesmos como pode ser verificado no excerto a seguir:

[...] o ingrediente ativo da maconha é o Delta-9-Tetrahydrocannabinol (THC) que age sobre o sistema nervoso central afetando o turnover da acetilcolina no hipocampo (Aluno 16).

Professora: E agora me explica o que significa tudo isso que você falou.

Aluno 16: não tenho a mínima ideia professora.

Professora: Então refaz a tua pesquisa e me diz na próxima aula o que esses termos significam.

Ao longo das aulas esse hábito foi sendo desfeito, revelando de forma mais explícita o entendimento e apropriação dos assuntos estudados. Nesse sentido, observou-se uma evolução significativa quanto à apropriação dos conteúdos e desenvolvimento de argumentação por parte dos alunos, como segue nas próximas falas:

Nós vamos apresentar o trabalho sobre algumas doenças causadas pelo uso de drogas. No caso eu vou falar sobre taquicardia ou arritmia cardíaca que aumenta muito a frequência cardíaca do coração. Por exemplo, uma pessoa em repouso, ela tem uma média de 60 a 100 batimentos por minuto, com a taquicardia ela passa muito desse limite e algumas drogas que podem causar isso é a heroína, a cocaína, sendo que a cocaína, se você cheirar em grandes quantidades ela pode fazer seu coração parar por alguns minutos (Aluno 12).

Eu vou falar sobre hipertensão que é a pressão alta, que atinge um terço da população mundial, ou seja ela é bem comum. O uso de álcool em uma medida, por exemplo, dois copos de vinho ou outra bebida equivalente por dia, aumenta a chance de ter pressão alta. O tabaco aumenta a pressão imediatamente quando se está fumando, outras drogas que ajuda nisso seria a anfetamina, ecstasy e a cocaína (Aluno 9).

Eu vou falar sobre o aumento da temperatura corporal, que seria a febre. A febre, quando teu corpo tá muito quente, os vasos sanguíneos esquentam a pele em si, é por isso que dá pra sentir, e analgésicos e outros medicamentos podem ajudar para o aumento da temperatura corporal com o uso desproporcional, e outras drogas também podem fazer com que eleve a temperatura, causando hipertermia, que o aumento da temperatura acima de 40° Celsius como a cocaína (Aluno 15).

Com relação à temática adotada, Silva et al (2011, p. 185) atribuem a “capacidade de buscar informações vinculadas a problemas sociais que afetam direta ou indiretamente o indivíduo como uma competência essencial na formação do educando para o exercício da cidadania”. Neste sentido, Santos e Schnetzler (2003) defendem que são necessários conhecimentos técnicos sobre as temáticas que estão sendo tratadas em sala de aula, para que o aluno possa efetivar sua participação em sociedade de modo a posicionar-se quanto ao encaminhamento das soluções para os problemas que o afetam.

Os argumentos descritos anteriormente corroboram com a intenção da articulação entre a Resolução de Problemas, como metodologia de ensino articulada à temáticas que exponham a realidade do aluno, objeto deste trabalho, na medida em que atribuem a capacidade do sujeito em resolver problemas sociais a partir de conhecimentos técnicos que os encaminhem para a solução.

## **5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Embora a Resolução de Problemas como metodologia de Ensino não se apresente como um recurso didático novo, tendo publicações sobre o assunto anteriores à década de 70, percebeu-se que os alunos, atores desta pesquisa, não a conheciam, fato esse, mencionado pelos próprios estudantes, em falas já apresentadas. Nesse sentido, a metodologia de Resolução de Problemas apresentou-se como uma nova possibilidade didática para esse grupo de alunos, o que reforça as evidências de um estudo de Química, anteriormente tratado através da memorização de conceitos e matematização desta ciência. Do mesmo modo ocorre sobre o tratamento dos conteúdos necessários para o entendimento de temáticas relevantes socialmente, o que colabora para uma visão distorcida da Química, na qual os conteúdos são tratados de forma desarticulada com a realidade do aluno e contemplam apenas leis isoladas.

A confluência entre a metodologia de Resolução de Problemas e o uso da temática Drogas ressignificou as estratégias utilizadas na investigação, como forma de motivar os estudantes no estudo de enfoques que envolvam a realidade vivida por eles em sociedade. A aprendizagem a partir da metodologia de Resolução de Problemas aliada a temática proposta, mostrou-se potencialmente significativa para despertar nos alunos a criatividade e criticidade, os mobilizando para o conhecimento e habilidades favorecidos por meio de um trabalho teórico e prático, sinalizando uma melhor compreensão dos conceitos científicos articulados a realidade social vivenciada pelos mesmos. Além disso, percebe-se que a temática utilizada despertou nos alunos curiosidade e motivação para o assunto em estudo, já que a partir do mesmo, os sujeitos desta pesquisa parecem ter conseguido perceber a relevância desta disciplina para a sua vida e sociedade.

Embora os alunos tenham apresentado dificuldades nos processos de pesquisa, habilidades laboratoriais e expressão oral na divulgação de suas investigações em cada uma das situações problemas apresentadas, observou-se uma evolução dos estudantes em cada um desses aspectos, indicando um possível desenvolvimento dessas competências,

por exigir uma maior demanda cognitiva das quais os alunos não estavam habituados a desenvolver.

Outro elemento importante revelado durante a Resolução de Problemas, relacionou-se com a articulação entre as áreas do conhecimento, pois após a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) os alunos relataram não sentir dificuldade na resolução desta, na área de Ciências da Natureza por se ter trabalhado os conteúdos de Química incluindo as demais disciplinas que contemplam essa esfera do conhecimento. Sobre esse aspecto, a inclusão de temáticas ao Ensino Básico é fundamentada por possibilitar a redução das sequências e fracionamento dos conteúdos estudados na escola, em favor de um ensino interdisciplinar e contextualizado, como é orientado nas Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio.

Além disso, observou-se durante a implementação da proposta, uma maior inserção dos alunos no grupo, o que possibilitou a organização das estratégias para solução de cada situação. No que tange as habilidades de argumentação oral necessárias para a apresentação dos seminários, observou-se que alguns alunos demonstraram maior autonomia na explanação de seus argumentos, o que sinaliza uma evolução por parte dos mesmos, já que os próprios estudantes admitiram sentir bastante dificuldade com relação a exposição argumentativa de suas pesquisas.

Diante dos dados expostos e suas considerações, a articulação entre metodologia de Resolução de Problemas e a temática proposta revelou-se pertinente para a promoção de habilidades cognitivas, de tomada de consciência e reflexões diante dos fatos cotidianos, além de promover potencialidades para o comprometimento, motivação, desenvolvimento de atitudes e criatividade por parte dos alunos. Ainda com relação a proposta dessa pesquisa, verificou-se que os estudantes atribuíram a disciplina de Química outros significados, que não apenas o de memorização de conceitos e a matematização de fórmulas, passando a pensá-la na sua utilidade para as ações cotidianas. Dessa forma, observa-se que os estudantes adquiram os conhecimentos necessários para a interpretação dos aspectos relacionados a temática drogas de maneira a poder refletir e atuar de forma consciente no meio em que estão inseridos.

Verifica-se que a convergência entre a utilização de temáticas associadas a metodologia de Resolução de Problemas, se mostrou adequada por contemplar o desenvolvimento da capacidade de reflexão e avaliação das dimensão das perturbações humanas vivenciadas socialmente no desenvolvimento de ações preventivas ou corretivas

com base nas informações levantadas em todas as etapas do processo didático: análise da situação, verificação de hipótese e tomada de decisões conscientes.

Assim, considera-se que a articulação entre os caminhos metodológicos adotados neste trabalho, são potencialmente significativos no processo de ensino e aprendizagem em aulas de Química, já que parecem auxiliar os alunos na realização de atividades que os levem a considerar suas experiências e interesses no estímulo para a tomada de decisões consciente em situações de caráter social, que são importantes para os encaminhamentos da educação em nosso país.

Diante das considerações, constata-se que a formação para a cidadania de forma consciente, reflexiva e atuante é possível de ser trabalhada no ambiente escolar, desde que se utilizem alternativas metodológicas que visem a promoção do conhecimento através da contextualização e interdisciplinaridade dos conteúdos de forma a promover o conhecimento através da pesquisa, debate e inclusão do aluno de forma responsável nos problemas sociais.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

ALEXANDRE, J.W.C; ANDRADE, D.F; VASCONCELOS, A.P; ARAUJO, A.M.S; BATISTA, M.J. Análise do número de categorias da escala de Likert aplicada à gestão pela qualidade total através da teoria da resposta ao item. **In: XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção (ENEGEP)** - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003. Disponível em <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003TR0201\\_0741.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003TR0201_0741.pdf)>. Acesso em 11 junho 2017.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo. Edições: 70, 2011

BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. S. **Projeto de Pesquisa: propostas metodológicas**; 21º Edição. Editora Vozes. Petrópolis, RJ, 2012.

BENTLIN, F. R. S. **Resolução de problemas como prática de ensino sobre funções inorgânicas para alunos da EJA**. Trabalho de Conclusão (graduação)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul.Instituto de Química. Licenciatura em Química, Porto Alegre, 2009.

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988**. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 04 de abril de 2017.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.



BRASIL. **Conselho Nacional de Educação - Câmara de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Parecer CNE/CEB n. 5/2011.** Brasília, 2011. DOU de 24 de jan. 2012, Seção 1, p. 10.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Circulares Nacionais para o Ensino Médio, parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias,** Brasília, 2000.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Bases Legais - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEMT, 2002.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEMT, 2006.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de Educação Fundamental.** – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Secretaria Nacional Antidrogas. **I Levantamento Nacional Sobre os Padrões de Consumo de Álcool na População.** BRASILEIRA, Brasília, 2007. Disponível em <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio\\_padroes\\_consumo\\_alcool.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_padroes_consumo_alcool.pdf)>. Acesso em 13 Nov. 2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental.** – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BOCATO, D.C.C. C; KIOURANIS, N.M. M- A Epistemologia de Larry Laudan e suas Implicações para o Ensino de Ciências. **In. V Encontro Interdisciplinar de Educação,** 2013, Paraná. Anais eletrônicos [www.fecilcam.br/anais/v\\_enieduc/](http://www.fecilcam.br/anais/v_enieduc/), Paraná: Unespar/Fecilcam, 2013. Disponível em<[http://www.fecilcam.br/anais/v\\_enieduc/data/uploads/mat/trabscompletos/mat03273624990.pdf](http://www.fecilcam.br/anais/v_enieduc/data/uploads/mat/trabscompletos/mat03273624990.pdf)>. Acesso em 14 Nov. 2015.

BOLZAN, T. D. **Ensino da Função Quadrática através da Metodologia de Resolução de Problemas.** Caçapava do Sul: UNIPAMPA. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Exatas- Licenciatura); Universidade Federal do Pampa, 2014, p.1-31.

BRUNER, J.S. **Sobre o Conhecimento:** Ensaio de Mãos Esquerda. São Paulo. Phorte, 2008.

CAMPOS, M.C.C; NIGRO, R.G. **Didática de Ciências: O Ensino-Aprendizagem como Investigação.** São Paulo: FTD, 1999.

CARRER, E. L. B. **A resolução de problemas como estratégia para o estudo da química no cotidiano**. Trabalho de conclusão (graduação)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Licenciatura em Química, Porto Alegre, 2008.

CONCEIÇÃO, A.A. **O que é uma droga?** Buenos Aires, Argentina, 2005. Disponível em <<http://br.monografias.com/trabalhos/mundo-das-drogas/mundo-das-drogas2.shtml>>. Acesso em 13 Nov. 2015.

CONCEIÇÃO, A.A. **O que é uma droga?** Buenos Aires, Argentina, 2005. Disponível em <<http://www.amofamilia.com.br/ConteudoDetalhe.aspx?id=733>>. Acesso em 13 Nov. 2015.

CONCEIÇÃO, A.A. **O Mundo das Drogas, 2015**. Disponível em <<http://www.amofamilia.com.br/ConteudoDetalhe.aspx?id=733>>. Acesso em 12 Nov. 2015.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 14<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ECHEVERRÍA, M. D. P. P; POZO, J. I. (org.). Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. Em: Pozo, J.I. (Ed.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender** (pp. 13-42). Porto Alegre: Artmed, 1998.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: Efetividade ou Ideologia?** São Paulo, Loyola, 1979.

FREITAS, J.Q.P.. **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: Uma Introdução à Geometria Fractal no Ensino Fundamental**. Caçapava do Sul: UNIPAMPA. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Exatas-Licenciatura); Universidade Federal do Pampa, 2015, p.1-42.

GOI, M.E. J; SANTOS, F.M.T. **Reação de Combustão e Impacto Ambiental por meio de Resolução de Problemas e Atividades Experimentais**. Revista Química Nova na Escola. Vol. 31; N° 3, 2009.

GOI, M. E. J. **A Construção do conhecimento químico por estratégias de Resolução de Problemas**. Canoas:ULBRA, 2004, 151.Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, 2004

HALMENSCHLAGER, K.R. **Abordagem de Temas em Ciências da Natureza no Ensino Médio: Implicações na Prática e na Formação Docente**. Florianópolis. UFSC. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2014, p. 1-373.

KONDER. O Ensino de Ciências no Brasil: um breve resgate histórico In: CHASSOT, A. e Oliveira, J. R. (org.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998, p. Disponível em <[www.maxwell.vrac.puc-rio.br/11290/11290\\_4.PDF](http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/11290/11290_4.PDF)>. Acesso em 28 Set 2015.

LAUDAN, L. (1977) - **O Progresso e seus Problemas: Rumo a uma Teoria do Crescimento Científico**; Tradução de Roberto Leal Ferreira; São Paulo: UNESP, 2011.

LAUDAN, L. **El progreso y sus problemas: Hacia una teoria Del crecimiento científico**. Madrid: Encuentro Ediciones, 1986.

LEITE, S. B **Estudo sobre polímeros através da resolução de problemas**. Trabalho de conclusão (graduação)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Licenciatura em Química, Porto Alegre, 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E. P. U; 1986.

NUÑEZ, I.B. O Uso de Situações Problemas no Ensino de Ciências. In. Nuñez, I.B e Ramalho (org). **Fundamentos do Ensino - aprendizagem de Ciências naturais e da matemática. O novo Ensino Médio**. Porto Alegre: Sulina, 2004.

PEREIRA, E. A; MARTINS, J. R.; ALVES, V. dos S; DELGADO, E. I. – **A contribuição de John Dewey para a Educação**. Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v.3, no. 1, p. 154-161, mai. 2009. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>. Acesso em 27 Set 2015.

POLYA, G. **A arte de Resolver Problemas: Um novo Aspecto do Método Matemático**. (Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. 2- reimp. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 1995), 1987.

POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, F. M. T; GOI, M. E. J. Resolução de problemas no ensino de química-fundamentos epistemológicos para o emprego da metodologia na Educação Básica- **In XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), 2012**, Salvador, BA, Brasil. Anais eletrônicos <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012>, Salvador/ BA: UFBA, 2012. Disponível em < <http://www.ufrgs.br/forprof-ciencias/editais/texto3.pdf>>. Acesso em 15 Nov 2015.

SANTOS, W.L.P. e SCHNETZLER, R.T. **Educação em Química: Compromisso com a Cidadania**. 3. Ed. Ijuí. Ed. Unijuí, 2003.

SILVA, O.B; OLIVEIRA, J.R. S; QUEIROZ, S.L. SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio. **Revista Química Nova na Escola**. Vol. 33; N°3, 2011.

SCOTTON, S.C; **Programa Municipal Antidrogas (PROMAD): Importância e Resultados da Política Pública – Um Estudo de Caso no Município de São José dos Campos**. Curitiba/PR. Monografia de Especialização (Pós Graduação em Gestão Pública); Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012, p. 1- 56).

XAVIER, G. K. R. S.; BRITO, A. P.; CASIMIRO, K. F. **A Pesquisa no Ensino Fundamental: Fonte para a construção do conhecimento**. Disponível em:

<<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0225.html>>. Acesso em: 28 maio 2017.

ZÔMPERO, A.F; LABURÚ, C.E. Implementação de Atividades Investigativas na Disciplina de Ciências em Escola Pública: Uma Experiência Didática. **Revista Investigação em Ensino de Ciências**. Vol.17; N° 3, 2012.

ZULIANI, S.R.Q.A; ÂNGELO, A.C.D. A Utilização de Metodologias Alternativas: O Método Investigativo e a Aprendizagem de Química. In: NARDI, R (Org). **Educação em Ciências: da pesquisa à prática docente**. São Paulo. Escrituras, 2001.p. 69-80.