

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA – CCET  
GRADUAÇÃO EM QUÍMICA LICENCIATURA

TAYANA CONDE DA CUNHA

**COMO O ENSINO DE QUÍMICA PODE CONSCIENTIZAR SOBRE A  
PROBLEMÁTICA DAS DROGAS NO ENSINO MÉDIO: Uma proposta  
metodológica do PIBID de Química.**

SÃO LUÍS-MA

2018

TAYANA CONDE DA CUNHA

**COMO O ENSINO DE QUÍMICA PODE CONSCIENTIZAR SOBRE A  
PROBLEMÁTICA DAS DROGAS NO ENSINO MÉDIO: Uma proposta  
metodológica do PIBID de Química.**

Trabalho de monografia apresentado  
ao curso de Química Licenciatura,  
como requisito parcial para obtenção  
do título de licenciada em Química.

Orientador: Prof. Dr. HILDO ANTONIO DOS SANTOS SILVA

SÃO LUÍS-MA

2018

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Cunha, Tayana Conde da.

Como o Ensino de Química pode conscientizar sobre a problemática das drogas no Ensino Médio: Uma proposta metodológica do PIBID de Química / Tayana Conde da Cunha. - 2018.

47 f.

Orientador(a): Hildo Antonio dos Santos Silva.

Monografia (Graduação) - Curso de Química, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

1. Contextualização. 2. Drogas. 3. Ensino em Química. I. Silva, Hildo Antonio dos Santos. II. Título.

TAYANA CONDE DA CUNHA

**COMO O ENSINO DE QUÍMICA PODE CONSCIENTIZAR SOBRE A  
PROBLEMÁTICA DAS DROGAS NO ENSINO MÉDIO: Uma proposta  
metodológica do PIBID de Química.**

Trabalho de monografia, apresentado ao curso de Química Licenciatura, como  
requisito obrigatório para obtenção do título de licenciada em Química.

Aprovado em, 18 de Janeiro de 2018.

BANCA EXAMINADORA



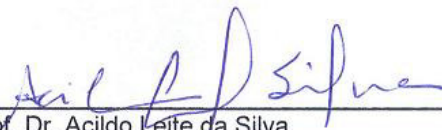
---

Prof. Dr. Hildo Antonio dos Santos Silva  
Universidade Federal do Maranhão - UFMA.  
Orientador.



---

Prof. Dr. Joacy Batista de Lima  
Departamento de Química - UFMA



---

Prof. Dr. Acildo Leite da Silva  
Departamento de Educação II - UFMA

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, gostaria de expressar minha gratidão ao Pai Celestial por ter me guiado e dado forças durante toda minha jornada terrestre. À minha família, em especial aos meus pais, Antonio Carlos Lima da Cunha e Liegie Conde da Cunha, que sempre lutaram para garantir minha educação e bem estar. À minha tia, Lis Nascimento Conde, por ter sido um exemplo de persistência, luta e vitória na jornada acadêmica e pessoal. Também gostaria de agradecer aos amigos que me motivaram e foram exemplos para meus estudos, em especial ao meu amigo e namorado, Gabriel Pinheiro, que esteve ao meu lado durante os momentos de grande importância. Um agradecimento especial ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Química por ter me dado a oportunidade de vivenciar a realidade educacional do ensino básico, contribuindo grandemente para minha formação tanto acadêmica quanto pessoal. Assim como as professoras supervisoras, Vanessa e Deuziete, e ao coordenador e orientador, Prof. Dr. Hildo Antonio dos Santos Silva, que me instruíram durante essa experiência, além de todos os estudantes das escolas conveniadas ao PIBID, por sua participação e envolvimento durante as atividades. Por fim, gostaria de expressar meus agradecimentos a todos os meus professores da Universidade Federal do Maranhão que contribuíram para minha formação.

## RESUMO

O ensino de Química é visto muitas vezes pelos estudantes do ensino médio com desinteresse, uma vez que não encontram na disciplina nenhuma relação com a realidade e encaram o estudo dessa disciplina como decorativo e cansativo. Para mudar essa realidade professores precisam buscar novos recursos didáticos, que sejam atrativos para seus estudantes, como o uso de jogos lúdico com função educativa, além da contextualização dos conteúdos trabalhados em sala, como forma de aproximar a realidade dos estudantes com os conteúdos trabalhados. Uma realidade presente entre os adolescentes do ensino médio é o consumo de drogas, cada vez mais crescente entre esse grupo. Dessa forma se mostra necessário a utilização do tema das drogas para desenvolvimento de conhecimentos, competências e habilidades referentes a Química. Este trabalho propõe discutir o conhecimento científico em Química a partir da problemática do consumo de drogas utilizando atividades contextualizadas, como jogos didáticos, discussões de textos, seminários e atividades individuais problematizadas. Foi verificado por meio de entrevistas e questionários que mais de 60% dos estudantes de ambas as escolas já fizeram uso de algum tipo de droga, sendo as drogas mais usadas o álcool (38,46% na escola "A"; 50% na escola "B"), medicamentos (27,28% na escola "A"; 50% na escola "B"), cigarro (12,28% na escola "A"; 18,18% na escola "B"), maconha (11,11% na escola "A"; 9,09% na escola "B"), cocaína (5,56% na escola "A"; 9,09% na escola "B") e "crack" (5,56% na escola "A"; 9,09% na escola "B"), destaca-se ainda que o grupo de maior vulnerabilidade foram os estudantes na faixa etária de 16 a 18 anos de idade. Obteve-se como resultados da avaliação do rendimento final dos estudantes o desenvolvimento das habilidades de interpretar e compreender os conhecimentos químicos além de associá-los com o contexto das drogas, desenvolvendo também uma consciência crítica sobre o tema. Dessa forma o trabalho alcançou os objetivos propostos, tendo em vista a melhora do rendimento na aprendizagem dos estudantes em Química, assim como formar um estudante-cidadão, consciente e responsável pelas suas ações tanto do ponto de vista científico quanto social.

**Palavras chaves:** Ensino em Química, Contextualização, Drogas.

## ABSTRACT

The teaching of Chemistry is often seen by high school students with disinterest, since they do not find in the discipline any relation with reality and see the study of this discipline as decorative and tiring. In order to change this reality, teachers must seek new teaching resources that are attractive to their students, such as the use of playful games with an educational function, as well as the contextualization of the contents worked in the classroom, as a way of approaching students' reality with the contents worked. A present reality among high school adolescents is drug use, which is increasingly growing among this group. In this way, it is necessary to use the drug theme to develop knowledge, skills and abilities related to Chemistry. This work proposes to discuss scientific knowledge in Chemistry from the problem of drug use using contextualized activities, such as didactic games, text discussions, seminars and individualized activities. It was verified through interviews and questionnaires that more than 60% of the students of both schools have already used some type of drug, the most commonly used drugs being alcohol (38.46% in school "A", 50% in school "B"), drugs (27.28% in "A" school, 50% in "B" school), cigarette (12.28% in "A" school, 18.18% in "B" school), marijuana (11.11% in school "A", 9.09% in school "B"), cocaine (5.56% in school "A", 9.09% in school "B") and crack 5.56% in "A" school, 9.09% in "B" school), it is also worth noting that the most vulnerable group were students in the age group of 16 to 18 years old. The results of the evaluation of students' final achievement were the development of the abilities to interpret and understand chemical knowledge, as well as to associate them with the context of drugs, while also developing a critical awareness of the subject. In this way the work reached the proposed objectives, with a view to improving the students' learning performance in Chemistry, as well as to form a student-citizen, conscious and responsible for their actions both from a scientific and social point of view.

**Keywords:** Teaching in Chemistry, Contextualization, Drugs.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Aplicação da atividade “Estruturas com bolinhas de Isopor” .....	22
<b>Figura 2:</b> Tabela de Hidrocarbonetos.....	23
<b>Figura 3:</b> Dado Químico.....	24
<b>Figura 4:</b> Peças do Jogo da Memória Química.....	25
<b>Figura 5:</b> Tabuleiro Químico – Tranquilizantes.....	27
<b>Figura 6:</b> Tabuleiro Químico – Opiáceos.....	27



## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Consumo de Drogas nas escolas A e B.....	29
<b>Gráfico 2:</b> Principais Drogas consumidas pelos estudantes.....	32

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1:** Distribuição dos participantes dos questionários para estudantes..... 20

**Tabela 2:** Distribuição dos estudantes quanto ao consumo de: maconha, cocaína e 'crack'..... 34

## **LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS**

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional

PNLD - Parâmetros Nacionais do Livro Didático

EJA – Educação de Jovens e Adultos

LD – Livro Didático

MEC – Ministério da Educação

CTS – Ciência Tecnologia e Sociedade

UFMA – Universidade Federal do Maranhão

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1 Os diferentes recursos didáticos para o ensino de Química.....	14
1.2 O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).....	15
1.3 O consumo de drogas no Ensino Médio.....	16
<b>2. JUSTIFICATIVAS.....</b>	<b>17</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
3.1 Objetivo Geral.....	18
3.2 Objetivos Específicos.....	18
<b>4. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>19</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>29</b>
5.1 Análise dos Questionários comparados com entrevistas e conversas com o corpo docente das escolas.....	29
5.2 Escolha dos temas transversais para as atividades aplicadas .....	31
5.3 Quanto ao desempenho dos estudantes nas atividades aplicadas.....	35
5.4 Considerações sobre o uso dos livros didáticos adotados pelas escolas.....	39
<b>6.CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>44</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais e Diretrizes para o Ensino Médio direcionam a dinâmica de ensino-aprendizagem para uma abordagem interdisciplinar, contextualizada e autocrítica na área da Química, levando em consideração um ensino humanizado, para formação de um estudante-cidadão, consciente e responsável por suas ações, capaz de associar os conhecimentos científicos/químicos com aspectos de sua vida social, fazendo suas próprias interpretações<sup>1-2</sup>.

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica. (PCNEM p.31)<sup>1</sup>

A importância da realidade social, política e cultural para a formação do conhecimento é defendida por grandes teóricos, e educadores como Vygotsky e Paulo Freire<sup>3-5</sup>. Em que defendem a necessidade de se considerar a realidade dos estudantes para o processo de ensino-aprendizagem, onde o estudante é um agente ativo nesse processo participando de maneira efetiva com opiniões e contexto em que está inserido. No que diz respeito ao cenário da Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) encontram-se autores<sup>6-8</sup>, que defendem a pedagogia da transformação abordada por Paulo Freire relacionando os pressupostos da codificação-problematização-decodificação com três momentos pedagógicos essenciais: problematização, organização e aplicação do conhecimento<sup>9</sup>.

Na problematização, apresenta-se a articulação de conhecimentos elaborados com temas geradores ligados a situações reais. Isso deve ser realizado de forma problematizada, pois nessa etapa, os alunos expõem seus posicionamentos com vista a fomentar discussões. O segundo momento pedagógico se caracteriza pela apresentação, mediatizada pelo professor, dos conhecimentos necessários para a compreensão da problematização inicial. O terceiro momento destina-se a abordar sistematicamente o conhecimento para que aluno possa analisar e interpretar a situação inicial e ainda aplicá-lo em outras situações problemáticas. (WARTHA; SILVA; BEJARANO. 2013)<sup>10</sup>

Vale ressaltar, conforme feito por alguns autores<sup>10,11</sup>, “o caráter ambíguo do conceito de contextualização presente nos PCNEM”<sup>10</sup>, podendo ser descrito como estratégia didática para facilitar a aprendizagem, descrição científica de fatos e processos do cotidiano do estudante, assim como o desenvolvimento de valores e atitudes para a formação de um cidadão-crítico<sup>12</sup>. Essas diferentes abordagens do ensino contextualizado podem ser observadas nos diferentes livros didáticos, em que a visão do autor sobre o assunto fica clara durante os capítulos destes livros. Qualquer que seja a abordagem adotada pelo professor, esta deve levar em consideração os estudantes e seu desenvolvimento educacional e social.

Dessa forma o ensino de Química deve considerar não somente a memorização de fórmulas e conceitos, mas a sua total compreensão e como está associado com a realidade que o cerca, seja por impactos ambientais, socioculturais e políticos.

Apesar de todas as recomendações por documentos oficiais<sup>1,2</sup> e teóricos da educação<sup>3-5</sup>, observa-se que a maioria das escolas se comprometem com o ensino tradicional utilizando poucos recursos didáticos, em geral desconexos da realidade dos estudantes e do ambiente social em que a escola está inserida, considerando que a aprendizagem ocorre de maneira linear e em um único sentido de transmissão do conhecimento, do professor para o estudante. Esta concepção provoca a diminuição do rendimento dos estudantes e falta de interesse dos mesmos pela disciplina, uma vez que não veem a relação da mesma com o cotidiano e não se sentem motivados. A maioria dos professores de Química fazem uso de poucos recursos didáticos para

elaboração e realização de suas aulas utilizando essencialmente o livro didático (LD) adotado pela escola<sup>13</sup>. O livro didático a ser adotado pela escola deve estar presente no Guia do Livro Didático do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)<sup>14</sup>, sendo esses livros previamente selecionados por um grupo de especialistas em parceria com o Ministério da Educação (MEC), seguindo uma série de critérios<sup>13,14</sup>. Apesar dos livros seguirem os parâmetros do MEC, é necessária maior variedade de recursos didáticos como forma de abranger o maior número de estudantes com aprendizagens diferentes e despertar o interesse do estudante para que o processo de ensino-aprendizagem não se torne monótono e cansativo.

### **1.1 - Os diferentes recursos didáticos para o ensino de Química**

Tendo em vista o desinteresse dos estudantes pela disciplina, é imprescindível o uso de recursos didáticos diferenciados, devidamente relacionados com o contexto social, cultural e político próximos dos estudantes para que despertem o interesse dos mesmos, sendo os conhecimentos da disciplina identificados no seu cotidiano. Nesta perspectiva, os jogos didáticos ganham espaço dentro das salas de aula, com diversas referências na literatura<sup>15-22</sup>. A utilização de jogos pode ter diferentes finalidades, dependendo de onde está inserido no planejamento didático do professor, sendo algumas dessas finalidades: ilustrar aspectos relevantes do conteúdo, revisar ou avaliar conteúdos já desenvolvidos, integrar assuntos e temas de forma interdisciplinar, e até mesmo para a contextualizar conhecimentos<sup>18</sup>. A contextualização no ensino de Química também pode ser utilizada como uma ferramenta para despertar o interesse dos estudantes na disciplina, os quais a consideram desconexa do cotidiano, além de despertar o interesse, a contextualização da Química deve ser uma das competências a serem desenvolvidas pelo estudante<sup>1,2</sup>. Muitos trabalhos são encontrados na literatura sobre o desenvolvimento de atividades que abordam a contextualização sociocultural da disciplina com a realidade próxima a esses estudantes<sup>23-29</sup>. Assim, a contextualização é essencial para a formação do estudante-cidadão, pois é a partir dessa competência que o estudante será capaz de reconhecer os conteúdos abordados em sala de aula, interpretá-los e aplicá-los em sua vida.

## **1.2 - O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)**

A intenção do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência é promover uma relação mais próxima entre as escolas da rede pública de educação básica e as universidades públicas, a fim de melhorar o ensino nessas escolas uma vez que para participarem do programa apresentam o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) abaixo da média nacional, de 4,4. É também objetivo do programa incentivar a formação de docentes na educação básica de ensino contribuindo para a valorização do magistério e melhora na qualidade da formação de professores nos cursos de licenciatura<sup>30</sup>.

O PIBID de Química da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), tem um papel fundamental nesta perspectiva, uma vez que proporciona aos estudantes de graduação em Licenciatura em Química a oportunidade de conhecer a realidade escolar da educação básica ainda no início do curso de graduação, antes mesmo do estágio supervisionado permitindo, que conheçam as dificuldades e aprendam a superar os desafios da docência podendo aplicar metodologias que consideram um ensino contextualizado próximo da realidade escolar, o que gera benefícios tanto para as escolas conveniadas ao PIBID, para o bolsista, estudante de graduação, e para a Universidade.

Vale ressaltar que o PIBID deve atuar nas escolas que mais necessitam, aquelas que apresentam os menores IDEB, é neste contexto que se insere o PIBID de Química da UFMA, uma vez que ambas as escolas conveniadas, C.E. Antonio Ribeiro da Silva e C.E. Gonçalves Dias, apresentam IDEB abaixo de 4,0. Dessa forma a contribuição para todos os envolvidos, bolsistas, escolas conveniadas e universidade, é de grande valorização, visto que o bolsista tem contato com uma realidade de ensino comum nas escolas da rede pública do Brasil desenvolvendo ao máximo suas habilidades enquanto futuro professor para promover o processo de ensino-aprendizagem; as escolas conveniadas recebem propostas inovadoras para a educação apresentando melhora no rendimento dos estudantes durante as aulas; assim como as universidades em que ocorre uma contribuição positiva para os cursos de licenciatura ocorrendo articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes.



O C.E. Antonio Ribeiro da Silva é uma escola da rede estadual e possui, segundo Censo escolar de 2016, cerca de 1.206 alunos distribuídos no Ensino Fundamental, anos iniciais e finais, com 770 estudantes, Ensino Médio com 347 e Educação de Jovens e Adultos (EJA) com 89 estudantes<sup>31</sup>. Está localizada no bairro Sá Viana, na região do Itaqui-Bacanga, limitando-se com o bairro Vila Embratel, rio Bacanga e a Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Sendo a população formada essencialmente por famílias de baixa renda, pescadores, trabalhadores informais, funcionários de serviço terceirizado da UFMA e estivadores. A formação do bairro Sá Viana se deu por meio de invasões de áreas da UFMA, a qual em 1979 interveio com uma ação judicial para retirada desses moradores porém não obteve sucesso devido a mobilização da comunidade que continua na região.

O C.E. Gonçalves Dias também é uma escola da rede estadual e possui, segundo o Censo escolar de 2016, cerca de 865 estudantes distribuídos no Ensino Médio, com 676 alunos, e Educação de Jovens e Adultos (EJA) com 189 alunos<sup>31</sup>. A escola está localizada no Bairro de Fátima, o qual é caracterizado pelas manifestações culturais maranhenses, sendo sua população formada essencialmente por negros.

Os benefícios do PIBID de Química para essas escolas é bastante evidente quando se compara turmas que tinham o acompanhamento dos bolsistas com aquelas que não tiveram. As turmas que tiveram um acompanhamento apresentam melhor desempenho durante as aulas e avaliações, participando de maneira mais efetiva e tendo melhor desempenho escolar, compreendendo mais facilmente os conhecimentos trabalhados, além demonstrarem maior respeito pelos professores e colegas de classe, diminuindo também a rivalidade entre os estudantes e estimulando a cooperação entre eles.

### **1.3 - O consumo de drogas no Ensino Médio**

Atualmente uma triste realidade das escolas da educação básica é o consumo de drogas por adolescentes, geralmente estudantes do ensino médio. Conforme é encontrado na literatura<sup>32-35</sup>, os adolescentes na faixa etária de doze a dezessete anos de idade é o grupo de maior vulnerabilidade para iniciar o

consumo de drogas, uma vez que ocorre nesta fase a transição de criança para adolescência fazendo com que ocorra a busca por aceitação, curiosidade por novas experiências e moldagem da personalidade, em que ocorre transformações físicas e psicológicas<sup>35</sup>.

As escolas conveniadas ao PIBID de Química, C.E. Antonio Ribeiro da Silva e C.E. Gonçalves Dias, encontram-se em regiões em que o consumo de drogas é bastante comum, tendo os alunos um contato direto com essa realidade, seja por conhecer alguém que já fez uso de drogas ou por ele mesmo já ter feito uso. Dessa forma essas escolas encontram-se em áreas de grande vulnerabilidade principalmente para o grupo dos adolescentes, sendo necessária uma intervenção da escola, a qual não deve se manter indiferente frente a esse problema sociocultural, que gera impactos para o desenvolvimento do estudante especialmente enquanto cidadão.

Infelizmente a realidade do consumo de drogas tem aumentado entre os jovens, o que tem sido de grande preocupação para a família, educadores, escolas e Estado. Dessa forma, se faz oportuno o uso dessa temática para problematizar e contextualizar as aulas de Química, tendo como objetivo a construção de conhecimento científico e seu reconhecimento quanto aos impactos socioculturais. O ensino de Química ocorre de maneira mais eficaz, uma vez que é uma realidade próxima dos estudantes, além de formar estudantes críticos capazes de associar os conhecimentos adquiridos em sala de aula com sua realidade reconhecendo conceitos e interpretando situações problemas.

## **2. JUSTIFICATIVAS**

Baseado na dificuldade de apresentar a disciplina de Química de uma forma que desperte o interesse dos estudantes, e sua total compreensão buscou-se alternativas de melhorar este aprendizado utilizando assuntos do cotidiano, presente em seu contexto sociocultural, conforme solicitado pelo PCNEM<sup>1</sup>, além de materiais alternativos, de fácil acesso ou confecção para solucionar o problema da baixa infraestrutura, ou poucos recursos das escolas,

tendo então aulas mais dinâmicas e assim obter dados sobre a melhoria e interesse do aluno pela matéria de aprendizado.

O tema drogas foi escolhido como tema transversal para o desenvolvimento das atividades devido a adesão crescente de estudantes na faixa etária de doze a dezessete anos, o que ocorre com frequência na educação básica<sup>32-35</sup>. Sendo observada essa mesma problemática no contexto sociocultural das escolas associadas ao PIBID - Química.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 - Objetivo Geral**

Discutir os conhecimentos científicos de Química através do tema transversal, com o intuito de refletir sobre a metodologia de ensino contextualizado e crítico de Química como forma de reduzir impactos sócio educacionais causados pelo consumo de drogas por jovens das escolas conveniadas ao PIBID de Química.

#### **3.2 - Objetivos Específicos**

- ❖ Tomar conhecimento da realidade escolar no contexto do consumo de drogas a partir de amostragem de escolas de ensino médio trabalhadas no PIBID de Química.
- ❖ Identificar as concepções dos professores sobre a importância do ensino contextualizado de Química.
- ❖ Aplicar atividades diferenciadas, jogos didáticos, discussão de textos e seminários, em que ocorre a contextualização dos conteúdos, habilidades e competências desenvolvidas em sala de aula, com a participação efetiva dos estudantes.

- ❖ Discutir sobre os impactos da metodologia para o rendimento escolar em Química dos estudantes, além dos impactos para formação do estudante-cidadão.

#### **4. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

A metodologia deste trabalho apresenta uma abordagem essencialmente qualitativa, que consiste em um tipo de pesquisa a qual considera aspectos subjetivos podendo ter uma análise de dados estáticos em determinadas etapas<sup>36</sup>. Sendo destacado nesse trabalho a importância da contextualização sociocultural, e sua relação com as demais competências e habilidades do ensino de química para o processo de ensino-aprendizagem.

A pesquisa foi realizada em duas escolas da rede pública de ensino básico, conveniadas ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Química da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), C.E. Antonio Ribeiro da Silva e C.E. Gonçalves Dias, com as turmas do terceiro ano do Ensino Médio. Para levantamento de dados foram aplicados questionários com os estudantes e professores de Química em ambas escolas citadas, atividades lúdicas associando conteúdos trabalhados em sala com o contexto sociocultural dos estudantes, listas de exercícios de caráter didático, seminários, além de outras metodologias de ensino alternativas. Sendo o desenvolvimento do trabalho dividido em três etapas principais:

##### **I. Conhecimento da realidade das escolas:**

Nesta etapa foi feita a observação da dinâmica das aulas e cotidiano dos estudantes, além de entrevistas com o corpo docente, o que permitiu a elaboração de questionário, contendo perguntas fechadas de múltipla escolha, a ser respondido pelos estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de ambas escolas, com o objetivo de melhor perceber a relação dos mesmos com a problemática das drogas, sua associação ao ensino de química e confirmar os dados obtidos com os professores e gestores.

O levantamento de dados através do questionário foi feito antes e depois da aplicação das atividades propostas, intervenção metodológica proposta pelo trabalho, sendo aplicado em quatro turmas do terceiro ano do

ensino médio nas escolas C.E. Antonio Ribeiro da Silva e C.E. Gonçalves Dias, conveniadas ao PIBID de Química da UFMA, na cidade de São Luís, Maranhão. A distribuição dos estudantes participantes está disposta na tabela 1 a seguir:

<b>DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS QUESTIONÁRIOS PARA ESTUDANTES</b>			
		<b>ESCOLA A</b>	<b>ESCOLA B</b>
<b>QUESTIONÁRIO 1</b>	Total de estudantes das turmas	66	30
	Estudantes presentes	57	26
	Faixa etária dos estudantes	16 a 20 anos de idade	16 a 18 anos de idade
	Estudantes com 16 anos de idade	16	6
	Estudantes com 17 anos de idade	25	14
	Estudantes com 18 anos de idade	3	6
	Estudantes com 19 anos de idade	10	0
	Estudantes com 20 anos de idade	3	0
<b>QUESTIONÁRIO 2</b>	Total de estudantes das turmas	66	30
	Estudantes presentes	55	20
	Faixa etária dos estudantes	16 a 20 anos de idade	16 a 18 anos de idade
	Estudantes com 16 anos de idade	10	1
	Estudantes com 17 anos de idade	25	12
	Estudantes com 18 anos de idade	10	7
	Estudantes com 19 anos de idade	6	0
	Estudantes com 20 anos de idade	4	0

Tabela 1: “Distribuição dos participantes dos questionários para estudantes”

## II. Elaboração e aplicação de atividades:

Nesta etapa foram confeccionados jogos didáticos além de discussão de textos de caráter científico e sociocultural associando os conteúdos da disciplina: classificação das cadeias carbônicas, nomenclatura de hidrocarbonetos, identificação e nomenclatura de funções oxigenadas e nitrogenadas, tipos de isomeria e algumas reações orgânicas; com o contexto e problemática do consumo de drogas por estudantes do ensino médio, tendo o objetivo de melhorar o processo de ensino-aprendizagem fazendo com que ao final da aula o estudante fosse capaz dominar as três competências da Química: Representação e comunicação, Investigação e compreensão além da Contextualização sociocultural, conforme disposto no Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio<sup>1</sup>. Também é presente na literatura a validade do uso de jogos como ferramentas para melhorar o aprendizado no ensino de Química<sup>15-22</sup>, principalmente quando associado à contextualização dos conteúdos, estes trabalhos permitem ter uma melhor percepção de como os jogos podem ser associados ao ensino de Química proporcionando melhor rendimento dos estudantes.

As atividades aplicadas foram:

- **Estruturas com bolinhas de isopor:**

A sala de aproximadamente vinte e cinco estudantes, foi dividida em cinco grupos, entregue os materiais para representação das estruturas químicas: palitos de dente assim como bolinhas de isopor de tamanhos e cores diferentes para cada elemento: carbono – maior diâmetro e de cor preta, oxigênio – diâmetro intermediário e cor vermelha e hidrogênio – menor diâmetro e cor branca; como pode ser observado na figura 1. Além desses materiais foram entregues listas contendo as fórmulas moleculares ou classificação da cadeia carbônica quanto ao tipo de ligação entre os carbonos, fechamento da cadeia, disposição e natureza dos átomos dentro da cadeia carbônica, que deveriam ser representadas. Com o objetivo de compreender os códigos, e os símbolos dos elementos químicos assim como traduzir a linguagem discursiva em simbólica, e vice-versa, utilizando como contexto as drogas.



Figura 1: Aplicação da atividade “Estruturas com bolinhas de Isopor”

- **Tabela dos Hidrocarbonetos:**

Esta atividade foi realizada em dois grandes grupos e entregue uma tabela, conforme mostra a figura 2, contendo em uma coluna algumas estruturas moleculares de hidrocarbonetos presentes nos cigarros, na coluna seguinte seus efeitos no organismo humano, e nas colunas posteriores os estudantes deveriam nomear a estrutura e marcar a classificação correta quanto ao tipo de ligação presente na cadeia carbônica.



## HIDROCARBONETOS

Classifique e nomeie o maior número de hidrocarbonetos que conseguir no tempo estipulado pela professora.

Nº	ESTRUTURA/ FÓRMULA	ALCANO	ALCENO	ALCINO	CICLO- ALCANO	CICLO- ALCENO	ALCA- DIENO	AROMÁ- TICO	NOMENCLATURA
1									Tolueno (encontrado em solventes industriais e no cigarro)
2									O-Xileno (encontrado em tintas de caneta e no cigarro)
3									M-Xileno (encontrado em tintas de caneta e no cigarro)
4									P-Xileno (encontrado em tintas de caneta e no cigarro)
5									Benzeno (encontrado em pesticidas, detergentes, gasolina e cigarro)
6									_____ (encontrado na gasolina)
7									_____ (encontrado no petróleo e em óleo combustível)
8									_____ (encontrado no petróleo e no querosene)
9									_____ (encontrado em maçaricos de solda industrial e no cigarro)
10									_____ (gás utilizado em soldas)

Figura 2: Tabela de Hidrocarbonetos

- **Dado Químico:**

A atividade foi realizada com dois grupos de estudantes de cada turma, e entregue uma lista com diferentes estruturas moleculares de compostos orgânicos, contendo diferentes funções orgânicas oxigenadas, que deveriam ser identificadas conforme sorteada no dado. O dado foi confeccionado contendo em cada uma das 6 faces uma função orgânica oxigenada diferente: ácido



carboxílico, álcool, aldeído, cetona, enol e fenol. Podendo ser observado na figura 3. Sendo estas funções escolhidas devido apresentarem maior dificuldade de aprendizado para os estudantes conforme observado durante as aulas e relatado pelos professores.



Figura 3: Dado Químico

- **Jogo de Memória Química:**

Conforme o jogo da memória tradicional, o jogo da memória química foi realizado em grupos, sendo a turma dividida em quatro grupos e entregue as fichas do jogo, as quais podem ser observadas na figura 4, que foram organizadas sobre as mesas de cada grupo, seguindo as regras do jogo de memória tradicional, assim em um primeiro momento as fichas estavam com as informações voltadas para cima, durante um minuto para que os estudantes pudessem memorizar a posição dos pares, e após o tempo estipulado foram viradas, ocultando as informações. O grupo deveria relacionar a ficha da nomenclatura e função orgânica com a ficha que continha a estrutura molecular correta, formando um par. Assim os pares corretos seriam aqueles que possuíam uma ficha com o nome IUPAC e função orgânica, com a estrutura referente

aquela nomenclatura e função. Esta atividade foi baseada em trabalhos já apresentados na literatura<sup>19-21</sup> em que trazem o jogo de cartas como proposta pedagógica e ferramenta educacional efetiva para o ensino e aprendizado de Química. Vale ressaltar que todos os compostos representados estavam presentes em drogas ilícitas, sendo comentado anteriormente à atividade, relacionando a temática das drogas com o conteúdo trabalhado, nomenclatura de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas.

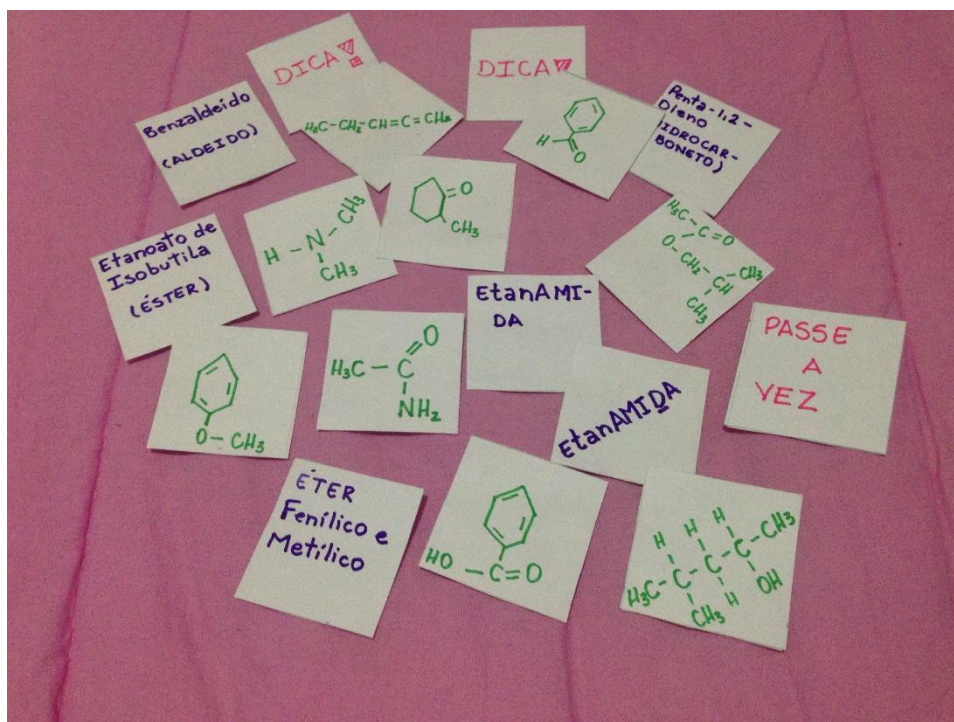


Figura 4: Peças do Jogo da Memória Química.

- **Leitura e Discussão de textos:**

Os textos lidos e discutidos em sala de aula foram adaptados de alguns trabalhos encontrados na literatura<sup>23-29,38,39</sup>, principalmente de artigos na Revista Química Nova na Escola<sup>23,24,26,28,29</sup>, sobre composição, efeitos e histórico de algumas drogas, assim como o uso do tema para abordar dos conteúdos de Química. Sendo os temas escolhidos para discussão em sala, embasado nos resultados obtidos dos questionários respondidos pelos estudantes das duas escolas, no que diz respeito as principais drogas

consumidas, álcool e medicamentos sem prescrição médica e geralmente utilizados com função entorpecente e recreativa.

Durante as discussões em sala de aula foi abordado os conceitos da Química trabalhados durante todo o ensino médio, como: fórmulas moleculares, tipos de ligação, massas moleculares, isomeria, funções orgânicas e reações químicas, devidamente relacionados com os efeitos farmacológicos da droga, além dos aspectos históricos do seu uso. Em que foi ressaltado a importância de reconhecer os limites éticos e morais do desenvolvimento científico, especificamente da química, relação dos conceitos trabalhados em sala com o cotidiano e a interpretação da linguagem técnica usada na Química para resolução de problemáticas.

- **Tabuleiro Químico:**

O jogo do tabuleiro Químico foi elaborado com base em um jogo de tabuleiro convencional, contendo um caminho numerado que deveria ser seguido por cada jogador conforme o lance de dados de seis faces e resolução correta de questão proposta. A escolha dos temas dos tabuleiros foi feita em conjunto com a escolha do tema discutido na atividade anteriormente citada, e levando em consideração os resultados obtidos no primeiro questionário de ambas as escolas, quanto aos principais tipos de drogas consumidas, as quais foram colocadas em um gráfico, sendo escolhido dois grupos de drogas: tranquilizantes e opiáceos, sendo trabalhados individualmente em cada tabuleiro, como pode ser observado nas figuras 5 e 6, após discussão dos textos.

Cada tabuleiro continha as estruturas, e nomes dos princípios ativos do grupo de droga. Para aplicação da atividade, a turma esta foi dividida em dois grupos e entregue a lista de questões, que seriam feitas pelo professor e deveriam ser respondidas pelo estudante da vez, em cada casa do tabuleiro. As questões consideraram os conteúdos específicos da Química Orgânica, já trabalhados em sala e citados anteriormente sendo devidamente relacionadas com o tema do tabuleiro, assim como o conteúdo presente nos textos discutidos em sala, relacionado conceitos químicos com efeitos farmacológicos de cada droga.

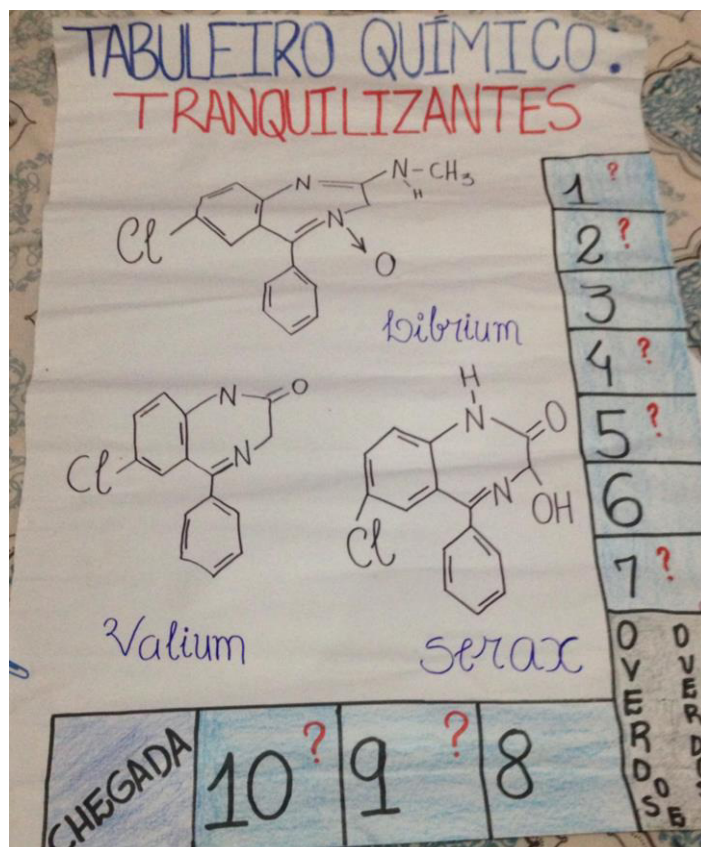


Figura 5: Tabuleiro Químico - Tranquilizantes

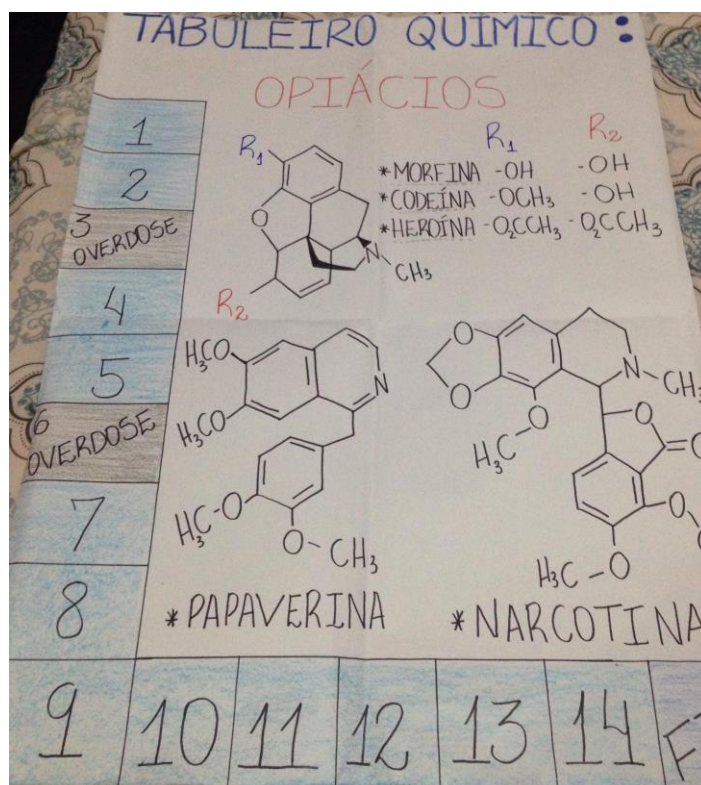


Figura 6: Tabuleiro Químico – Opiáceos.

- **Seminários:**

Foram desenvolvidos pelos estudantes das turmas do terceiro ano do ensino Médio da escola “A”, utilizando como temas os seguintes grupos de drogas: opiáceos, alucinógenos, barbitúricos, tranquilizantes e estimulantes. Sendo utilizado como avaliação somativa pelo professor. Durante os seminários foram relacionados os conteúdos da disciplina: identificação de funções orgânicas, conceitos envolvidos em isomeria, reações orgânicas, conceitos já trabalhados em anos anteriores como fórmula molecular e estequiometria; com os efeitos farmacológicos de cada droga assim como o impacto social do consumo das mesmas, e sua relação com a química levando em consideração também os tópicos discutidos anteriormente em leitura dos textos, os quais foram adaptados para serem aplicados em sala de aula <sup>23-29,38,39</sup>.

- **Atividades Individuais:**

Foram desenvolvidas envolvendo questões abertas e fechadas de múltipla escolha, sendo as mesmas contextualizadas e envolvendo situações problemas comuns no cotidiano dos estudantes. Foram utilizadas como avaliação diagnóstica e formativa, usando recursos como estudo dirigido, cartão relâmpago, resumos e simulados<sup>40</sup>.

### **III. Verificação do rendimento final dos estudantes:**

A verificação do rendimento final dos estudantes foi realizada por meio de avaliação das atividades aplicadas, observando as respostas dos estudantes durante o processo de ensino-aprendizagem, sua participação e desempenho nas avaliações de aprendizagem realizadas pelos professores e com utilização de recursos já citados, seminários, resumos, resolução de situações problemas e atividades em grupo, por exemplo. Para complementar esses dados foi realizada entrevistas com os professores e reaplicado o questionário com os estudantes para observar se ocorreu alguma alteração da visão dos estudantes sobre como a Química está relacionada como o contexto sociocultural do consumo de drogas, além da importância dos conceitos trabalhados para a vida social dos mesmos.

## 5.RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 - Análise dos Questionários comparados com entrevistas e conversas com o corpo docente das escolas:

As escolas em que foi aplicado o trabalho encontram-se dentro do contexto sociocultural do consumo de drogas, em que se torna crescente o uso de drogas lícitas e ilícitas por jovens que ainda cursam o ensino médio, especialmente na faixa etária de 16 a 18 anos de idade.

Em entrevista com o corpo docente das escolas foi constatado que muitos dos estudantes possuíam algum tipo de relação com o consumo de drogas, o que foi confirmado com os dados obtidos nos questionários, em que mais de 60% dos estudantes participantes, já fizeram uso de algum tipo de droga, como mostra o gráfico 1:

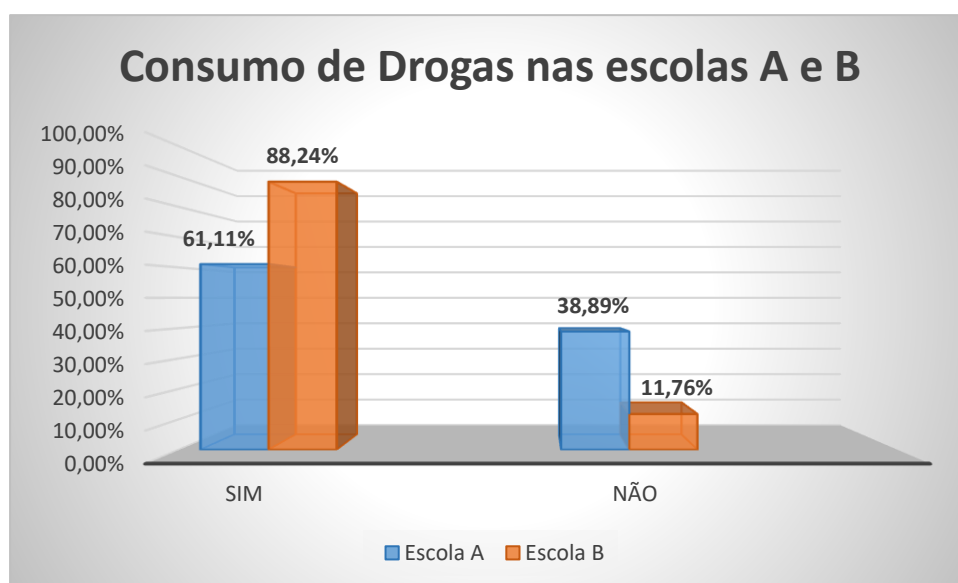


Gráfico 1: “Consumo de Drogas nas escolas A e B” - Resultado do primeiro Questionário aplicado com os estudantes de ambas as escolas quando perguntados se já fizeram uso de algum tipo de drogas.

Percebe-se que em ambas as escolas houve um número muito alto de estudantes que já fizeram uso de algum tipo de droga, lícita ou ilícitas, sendo em sua maioria menores de 18 anos. Na escola “A”, trinta e cinco estudantes responderam que já fizeram uso de algum tipo de droga, sendo vinte e seis deles

menores de 18 anos de idade, treze com idade de 16 anos e treze com idade de 17 anos. O mesmo pode ser observado na escola “B”, a qual teve o maior percentual de estudantes que já fizeram uso de drogas, cerca de 88,24% dos estudantes que responderam o questionário, ou seja vinte e três deles já fizeram uso de algum tipo de droga, em que dezoito desses estudantes são menores de 18 anos, sendo doze deles com idade de 17 anos e seis estudantes com apenas 16 anos de idade.

Foi verificado então a maior vulnerabilidade dos estudantes na faixa etária de 16 e 17 anos de idade, no que diz respeito ao consumo de drogas lícitas e ilícitas. Confirmando assim o que traz alguns estudos<sup>32-35</sup> sobre o consumo de drogas por adolescentes, colocando o grupo dessa faixa etária como mais vulnerável, e que merece maior atenção dos pais e também dos professores.

Uma possível justificativa para esses altos índices de estudantes que já fizeram uso de drogas, é a facilidade ao acesso as drogas, pois as escolas estão localizadas em regiões de alta criminalidade, porém deixada de lado quando levada a discussão no âmbito escolar.

Apesar da realidade do consumo de drogas estar presente no cotidiano dos estudantes de ambas as escolas, seja pelo consumo ou pela realidade local, foi relatado pelos professores e direção das escolas que não houve nenhuma intervenção das escolas ou até mesmo de professores, por meio de aulas contextualizadas ou de palestras sobre o consumo de drogas, nos últimos três anos. Sendo este também um dos possíveis fatores relacionados aos altos índices de consumo de drogas pelos estudantes, a falta de prevenção e conscientização dos mesmos, sobre os problemas associados ao consumo de drogas. Vale ressaltar que é também papel da escola intervir em questões de sobre a saúde física e mental dos estudantes, conforme propõe as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (Parecer CNE/CEB no 7/2010 e Resolução CNE/CEB no 4/2010) para os Projetos Políticos Pedagógicos das escolas, os quais devem contemplar ações para promoção da saúde física e mental, assim como a prevenção do consumo de drogas como forma de operacionalização da Educação Básica<sup>2</sup>. Ainda sobre a ação das escolas para a prevenção do consumo de drogas por crianças e adolescentes, encontra-se na literatura:

Na escola, pode ocorrer a prevenção primária e secundária, pois também é um espaço para se desenvolver atividades educativas, voltadas à educação para a saúde, de modo que, “prevenção na escola significa estar atento ao jovem, abrir um canal de comunicação, valorizá-lo como ser humano, procurando um espaço para que ele aprenda a se valorizar (...) (SANTOS, 1997, p.84-85) <sup>41</sup>.

Dessa forma, é justificado a discussão sobre o uso do tema gerador, consumo de drogas por estudantes do ensino médio para abordar os conteúdos, competências e habilidades na disciplina de Química. Uma vez que o ensino descontextualizado considera o estudante apenas como um agente passivo no processo de ensino-aprendizagem, o que não é suficiente para transformação de um cidadão consciente e crítico<sup>1,2</sup>, sendo necessário o uso de temas próximos à realidade dos estudantes, uma vez que segundo diversos teóricos da educação como Vygotsky e Paulo Freire<sup>3-5</sup> a formação de conhecimento está diretamente relacionada à realidade sócio-político-cultural do estudante. Fazendo menção a esses estudos, em especial de Paulo Freire, na perspectiva de ensino da Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS)<sup>6-8</sup> o processo de ensino-aprendizagem deve ser realizado de forma problematizada relacionando conhecimentos elaborados com o tema gerador diretamente relacionado com a realidade dos estudantes deixando espaço para a participação efetiva dos estudantes, a fim de que exponham seus pontos de vista sobre o assunto. Sendo a função do professor mediar as discussões e participar de forma a apresentar de maneira sistematizada os conteúdos da disciplina, essenciais para o entendimento da problematização, para que o estudante seja capaz de analisar e interpretar a situação inicial, desenvolvendo as competências e habilidades específicas da disciplina e capazes de formar um estudante-cidadão<sup>1,2</sup>.

## **5.2 – Escolha do tema transversal para as atividades aplicadas.**

Para escolha dos temas a serem relacionados aos conteúdos de Química nas atividades: estruturas com bolinhas de isopor, tabela de hidrocarbonetos, dado químico, jogo da memória, leitura e discussão de textos, assim como o jogo tabuleiro químico e atividades individuais; foram considerados os resultados obtidos durante o primeiro questionário realizados com os estudantes das duas escolas, conforme mostra o gráfico 2:



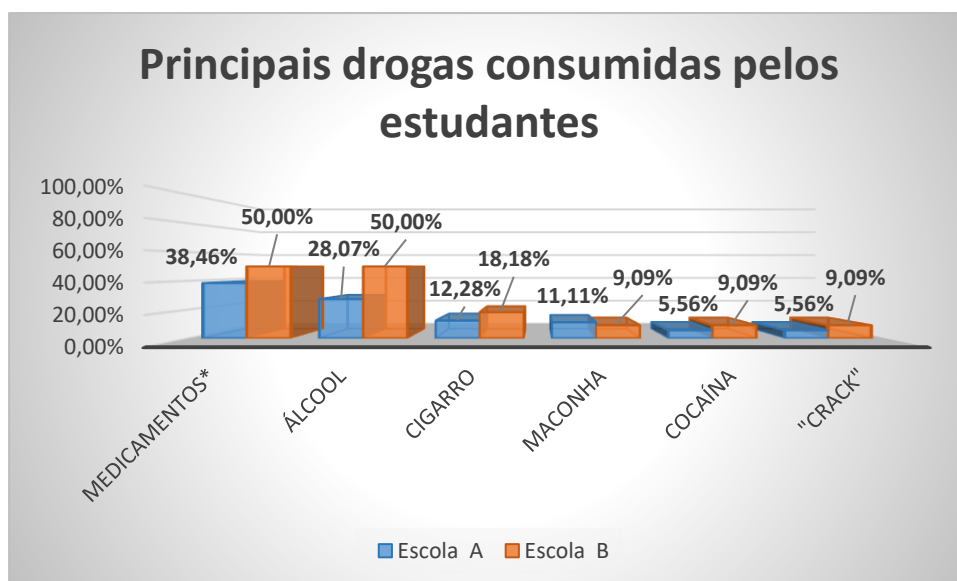


Gráfico 2: “Principais Drogas consumidas pelos estudantes” – Resultados obtidos a partir do primeiro questionário aplicados com os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio das duas escolas. \*Medicamentos sem prescrição médica, usados geralmente com finalidade entorpecente e recreativa.

O consumo do álcool foi um dos temas escolhidos para um dos textos discutidos em sala de aula, uma vez verificado, por meio do primeiro questionário, como um dos maiores índices de estudantes que já fizeram uso desta droga, sendo em sua maioria menores de 18 anos, para ambas as escolas. Na escola “A” o consumo de álcool teve o maior percentual, aproximadamente 38,46% dos estudantes já fizeram uso de álcool representando vinte e dois estudantes, sendo dezenove deles na faixa etária de 16 e 17 anos de idade. Já na escola “B”, o índice de estudantes que já consumiram álcool é significativamente maior, cerca de 50% dos estudantes fizeram uso desta droga, representando treze estudantes, em que destes, onze estão na faixa etária de 16 e 17 anos de idade. Dessa forma, buscou-se discutir em sala de aula os conceitos químicos como estruturas, nomenclatura, identificação de funções orgânicas além de algumas reações orgânicas, todos relacionados a temática do consumo de álcool buscando problematizar a situação descrita anteriormente, destacando os efeitos desta droga no organismo e sua associação aos conteúdos de Química. Para discussão e desenvolvimento do texto sobre o álcool foram utilizados trabalhos sobre o tema, os quais traziam informações

sobre estrutura, histórico do uso do álcool<sup>29,37,38</sup>, impactos para o organismo humano<sup>23,27,29,37-39</sup>, e até mesmo sua relação com o ensino de Química<sup>23,27</sup>.

Juntamente com o álcool os medicamentos constituem os dois maiores índices de consumo pelos estudantes. Vale ressaltar que ao se colocar medicamentos como drogas nos questionários, foi feita menção aos medicamentos que são usados sem prescrição médica. Assim, conforme o gráfico 2, aproximadamente 28,07% dos estudantes, da escola “A”, já fizeram uso de medicamentos nas condições já citadas, representando dezesseis estudantes nas idades de 16, 17 e 20 anos, sendo treze deles menores de 18 anos de idade. Na escola “B”, os valores aumentam, cerca de 50% da turma, treze estudantes já se automedicaram com finalidade recreativa e/ou entorpecente, sendo dez deles menores de 18 anos de idade. Esta grande adesão de grupos de adolescentes já tem sido encontrada na literatura<sup>32-35</sup> assim como a discussão da problemática da automedicação em pesquisas no ensino de Química<sup>26-28</sup>, porém este tema não deve ser restrito à Química, mas à toda educação básica:

Considerando-se apenas o uso de medicamentos, que é livre no Brasil, pode-se facilmente concluir que o abuso de drogas faz parte de nossa cultura e, provavelmente, explica a grande dificuldade em estabelecer programas eficazes de prevenção ao abuso de drogas. Mais preocupante ainda é considerar, a partir de dados relativamente recentes na literatura, que tem ocorrido um aumento no consumo de drogas com potencial de abuso em crianças em idade escolar, e inclusive em idade pré-escolar, particularmente em meninos de rua. Esse fato deve motivar os professores do ensino fundamental e médio a compreender melhor os fenômenos envolvidos no abuso de drogas, para que se possam procurar meios de lidar mais adequadamente com esse tipo de situação, com vistas a vislumbrar um futuro melhor para nossa sociedade. (FRANCISCHI,2005)<sup>27</sup>

Tendo em vista esta problemática, para os temas a serem utilizados no jogo Tabuleiro Químico, foram escolhidos dois tipos de drogas relacionadas aos medicamentos: tranquilizantes e opiáceos, os quais foram relacionados aos

conteúdos, competências e habilidades de Química: estrutura e fórmula molecular, identificação de funções orgânicas oxigenadas e nitrogenadas, isomeria e reações orgânicas, assim como habilidades envolvendo as competências: representação e comunicação, investigação e compreensão, além da contextualização sociocultural.

O cigarro foi a droga com o terceiro maior percentual de uso pelos estudantes de ambas as escolas, tendo aproximadamente 12,28% de estudantes da escola “A” representados por sete estudantes, de um total de cinquenta e sete, entre 16 e 17 anos de idade. Já na escola “B”, o número de estudantes, os quais já fizeram uso do cigarro, é representado por aproximadamente 18,18%, sendo os cinco estudantes, de um total de vinte e seis, com 17 anos de idade. Tendo em vista essa adesão dos estudantes ao cigarro, o tema foi utilizado para contextualizar as atividades: estruturas com bolinhas de isopor e tabela de hidrocarbonetos, em que as estruturas a serem nomeadas, montadas ou classificadas estão presentes no cigarro, também foi abordado durante as atividades sobre os prejuízos para o organismo humano do uso desta droga.

As demais drogas: maconha, cocaína e “crack”, foram as que tiveram os menores índices de uso pelos estudantes, porém não podiam ser deixadas de lado, uma vez que representam um grande risco para os adolescentes. Em ambas as escolas essas drogas tiveram pelo menos dois estudantes que já fez uso das mesmas, conforme pode ser observado na tabela 2.

DISTRIBUIÇÃO DOS ESTUDANTES QUANTO AO CONSUMO DE: Maconha, Cocaína e "Crack"			
ESCOLAS	Nº de estudantes que consumiram <b>MACONHA</b>	Nº de estudantes que consumiram <b>COCAÍNA</b>	Nº de estudantes que consumiram <b>"CRACK"</b>
<b>ESCOLA "A"</b>	6	3	3
<b>ESCOLA "B"</b>	2	2	2

Tabela 2: “Distribuição dos estudantes quanto ao consumo de: maconha, cocaína e ‘crack’” – Dados obtidos a partir do primeiro questionário respondido pelos estudantes de ambas as escolas.

Essas drogas foram utilizadas como temas em atividades como Dado Químico, leitura e discussão de textos, Jogo da Memória Química, atividades individuais e seminários. Foi destacado nestas atividades a relação do grupo de drogas com os conteúdos da Química, e utilizados conhecimentos referentes às reações orgânicas para ser explicado os efeitos no organismo humano, sendo destacado também os impactos sociais e culturais do uso dessas drogas. Os seminários merecem um destaque especial por ter sido uma das últimas atividades aplicadas, em que foi utilizada como avaliação de aprendizagem do tipo somativa<sup>40</sup> em conjunto com o professor da escola, verificando nesta atividade o maior número de habilidades e competências da Química essenciais para a formação de um estudante-cidadão.

### **5.3 - Quanto ao desempenho dos estudantes nas atividades aplicadas.**

Durante a aplicação dos dois questionários os estudantes apresentaram uma boa visão de como o consumo de drogas interfere nas relações sociais, uma vez que esta é uma realidade próxima dos mesmos e em alguns casos já vivenciada pelo próprio estudante, porém ao serem questionados sobre como a Química estava relacionada com essa problemática muitos não conseguiam perceber e relacionar com os conteúdos da disciplina, assim como as questões éticas ao desenvolvimento e aplicação da química.

Uma preocupação quando analisado os resultados do primeiro questionário foi sobre a visão crítica dos estudantes quanto a relação da Química com as drogas, pois quando perguntados sobre o assunto muitos pareciam desconhecer os limites éticos e morais para o desenvolvimento da Química ou ter apenas uma visão unilateral sobre o tema, desconsiderando aspectos relevantes quanto ao papel da Química no sistema produtivo, industrial, assim como no meio social, político e cultural. Dessa forma, esta foi uma das barreiras a serem superadas para o processo de ensino-aprendizagem, sendo considerado como objetivo o desenvolvimento da habilidade de reconhecer os limites éticos e morais envolvidos no desenvolvimento da Química, em todas as atividades, em especial durante a leitura e discussão dos textos e seminários.

Foram desenvolvidas atividades que buscaram relacionar os conteúdos trabalhados em sala com a realidade vivida pelos mesmos. Como foi o caso dos jogos didáticos: tabuleiro e dado químico, tabela de hidrocarbonetos,

jogo da memória e estruturas com bolinhas de isopor, além das demais atividades: leitura e discussão de textos, seminários e atividades individuais.

As atividades desenvolvidas foram propostas levando em consideração o que foi observado em sala e confirmado pelo corpo docente de ambas as escolas: A grande maioria dos estudantes não apresentavam interesse pela disciplina, afirmando que as aulas eram muito cansativas e decorativas, tendo assim um baixo desempenho nas avaliações de aprendizagem. Dessa forma, buscou-se através das atividades mudar a dinâmica metodológica das aulas inserindo os conteúdos trabalhados durante a disciplina tais como: fórmula molecular, nomenclatura de hidrocarbonetos, reações orgânicas, tipos de isomeria e funções orgânicas; no contexto sociocultural próximo aos estudantes, consumo de drogas, sendo justificado por diversos teóricos e educadores<sup>3-5</sup>, uma vez que mostra a importância das experiências sociais e culturais para o desenvolvimento do conhecimento, em especial da Química<sup>6-12</sup>. Além disso foram aplicados diversos jogos com função lúdica e educacional para evitar as listas de exercícios que consideravam o conhecimento isolado da realidade social assim como decorativo, o que era ineficiente para o processo de ensino-aprendizagem. O uso desses jogos é bastante citado na literatura como forma de despertar o interesse dos estudantes na disciplina, e proporcionar maneiras diferenciadas de aprendizagem<sup>15-22</sup> melhorando o rendimento da turma, em especial na Química, que é vista com certo desprezo pelos estudantes por ser exposta como uma “matéria decorativa” e cansativa, não apresentando resultados satisfatórios na aprendizagem. Além disso, este recurso didático consegue desenvolver competências como o trabalho em grupo, comunicação em sala de aula e respeito às opiniões diferentes<sup>18</sup>.

Durante a aplicação do primeiro jogo didático, tabela de hidrocarbonetos, os estudantes já se mostraram mais interessados na aula, participando de maneira efetiva, fazendo questionamentos e comentários sobre o conteúdo trabalhado, nomenclatura de hidrocarbonetos, além de se identificarem com o tema transversal da atividade, prejuízos à saúde do uso de cigarro. Durante a aplicação das demais atividades lúdicas a resposta dos estudantes foi semelhante, mostrando-se bastante participativos nos comentários e resolução de situações problemas impostas pelo professor, além

disso, competências e habilidades como cooperação, organização e concentração foram sendo ampliadas durante as atividades, além de habilidades específicas da disciplina como traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica e outras linguagens utilizadas em Química e vice-versa, identificar fontes e formas de obter informação, compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão macroscópica, selecionar e utilizar ideias e procedimentos científicos para resolução de problemas<sup>1</sup>. O que confirma aquilo que foi encontrado na literatura sobre os impactos da utilização de jogos para o ensino de Química<sup>15-22</sup>.

É importante destacar a diferença significativa na participação dos alunos de turmas que tinham um acompanhamento do PIBID de Química há mais de 2 anos para as turmas que não tiveram esse mesmo acompanhamento. Nestas últimas, os alunos tiveram inicialmente menor participação e rendimento nas avaliações de aprendizagem, além disso muitos desses alunos apresentavam certa dificuldade de participar das atividades em grupo. Porém essas dificuldades foram superadas com o decorrer da aplicação das atividades propostas, desenvolvimento de competências de socialização, cooperação e respeito, assim como competências e habilidades da área de Química. As turmas que tiveram acompanhamento do PIBID de Química há mais tempo, não apresentaram grandes dificuldades de participar das aulas e organização para atividades em grupo, como os jogos didáticos e seminários, além disso o rendimento nas avaliações de aprendizagem foi superior quando comparado às demais turmas. Isso deixa claro a importância e impactos do PIBID para as escolas de educação básica, promovendo melhora no rendimento educacional dos estudantes e desenvolvimento de habilidades que serão utilizadas dentro e fora da sala de aula.

O rendimento dos estudantes foi verificado por meio de avaliação formativa e somativa em conjunto com os professores das disciplinas das respectivas escolas, sendo uma das avaliações somativas o desenvolvimento dos Seminários em que foram abordados, pelos próprios estudantes, diversos tipos de drogas: opiáceos, alucinógenos, barbitúricos, tranquilizantes e estimulantes; fazendo a relação dos conhecimentos da Química com os efeitos da droga no organismo do ser humano, além de questões sociais e culturais. Este recurso didático já tem sido descrito na literatura<sup>24</sup> para o estudo da química

orgânica no próprio contexto das drogas, sendo esses trabalhos utilizados como referencial para o desenvolvimento da atividade como avaliação somativa. Foram observados resultados positivos quanto ao rendimento dos estudantes em ambas as avaliações, formativas e somativas, em foram utilizadas as atividades propostas, jogos didáticos, leitura e discussão de textos, atividades individuais e seminários, sendo interpretado como uma boa dinâmica para o processo de ensino e aprendizagem.

Resultados positivos também foram confirmados em entrevista e questionário com os professores das escolas quando perguntados sobre a interferência dessas atividades no processo de ensino-aprendizagem das turmas de terceiro ano do ensino médio:

*[...] tem sim grande interferência, a gente percebe isso principalmente quando são aplicados os jogos. Mas não só os jogos, quando é feita alguma relação do conteúdo com algum tema que os alunos têm contato diário, eles logo prestam atenção e até participam mais da aula, perguntando e fazendo algum comentário, o que é ótimo, porque eles geralmente não têm interesse na disciplina. A gente percebe que isso é favorável “pra” aprendizagem deles quando vamos fazer as atividades do livro ou até mesmo nas avaliações, que tiveram um resultado bem diferente da turma que não tá sendo trabalhada essa metodologia [...] (Professor 1 da Escola “B”) em entrevista.*

*[...] há uma grande diferença da resposta dos alunos nas atividades tradicionais para as atividades desenvolvidas durante esse período. Principalmente no que diz respeito a participação e interesse dos alunos pelos conteúdos abordados e melhor desempenho no processo ensino aprendizagem. [...] (Professor 2 da Escola “A”) em questionário.*

Durante aplicação do seminário na escola “A” com as turmas de terceiro ano do ensino médio, ficou claro os resultados positivos do desenvolvimento das atividades para o processo de aprendizagem, uma vez que os estudantes foram capazes de pesquisar novas fontes e obter informações sobre os temas trabalhados, além de relacioná-los com os conteúdos discutidos em sala de aula, não somente aos conteúdos específicos da Química Orgânica mas também à conteúdos trabalhados em outras áreas de conhecimento.

Os estudantes, em sua maioria, conseguiram trabalhar em grupo sem muitas dificuldades, cooperando entre si, tendo apresentação clara e objetiva, com conteúdo expostos de maneira correta e bem referenciados, além de terem mostrado seus pontos de vista na questão social do consumo de drogas, desenvolvendo assim uma visão crítica sobre o tema e conteúdo.

Após o desenvolvimento de todas as atividades foi reaplicado o questionário, onde a questão sobre a relação ética e moral do desenvolvimento da química, a qual obteve-se inicialmente respostas unilaterais ou até que desconsideravam o caráter ético e moral do desenvolvimento científico teve uma alteração significativa e positiva. Tendo 90,91% dos estudantes da escola “A”, representados por cinquenta estudantes, e 85,00% dos estudantes da escola “B”, representados por dezessete estudantes, a percepção que o desenvolvimento científico deve considerar os limites éticos e morais.

Assim, podemos dizer que o objetivo de desenvolver a consciência crítica e reconhecer os limites éticos e morais da Química como Ciência, assim como desenvolver as demais competências e habilidades específicas da disciplina<sup>1</sup> foram alcançados de maneira positiva.

#### **5.4 – Considerações sobre o uso dos livros didáticos adotados pelas escolas**

A escola “B” trabalhou com diversos livros<sup>42-45</sup> durante o ano de 2017, não sendo nenhum desses o livro adotado pela escola, mas sim utilizado como livro-guia, material para elaboração de aulas e atividades. Em entrevista com o professor da disciplina desta escola, o mesmo afirmou que o livro adotado pela escola trabalha todas as competências para o ensino de Química, porém não é feito o uso efetivo do livro durante as aulas, nem mesmo pelos estudantes, os quais não levam nenhum livro de química para a sala. A justificativa dada pelo



professor por não utilizar o livro adotado pela escola “B”, é devido ao fato do livro ser muito resumido nas explicações dos conteúdos e poucas questões a serem respondidas.

Já o livro adotado na escola “A”, durante os anos de 2016 e 2017 é utilizado pelo professor e verificado se os estudantes estão fazendo uso do mesmo durante as aulas<sup>46</sup>. Em entrevista, quando perguntado sobre as competências a serem desenvolvidas em Químicas presentes no livro o professor entrevistado respondeu que todas são contempladas. Porém, ele afirmou que quanto a variedade de conteúdo, o livro não seria eficiente uma vez que trabalha em todos os capítulos uma abordagem mais resumida e contextualizada dos conteúdos buscando e incentivando o professor a priorizar uma aprendizagem significativa nos tópicos abordados. O próprio tema das drogas é discutido no livro<sup>46</sup>, assim como os fármacos em geral. Diversos temas transversais são trabalhados de maneira bem clara em todos os capítulos do livro deixando aberto para discussão questões sociais e ambientais da Química. Porém, durante a exposição das aulas pelo professor da escola “A”, a contextualização é deixada um pouco de lado, ou feita de maneira bastante superficial apenas como uma exemplificação de onde é encontrado o conhecimento científico que está sendo trabalhado, ou até mesmo, apenas passada como leitura do livro a ser feita extraclasse pelos estudantes, os quais não a realizam.

Percebe-se aqui duas abordagens diferentes e ambas respaldadas pelo PCNEM<sup>1</sup> e LDB<sup>2</sup>, no que diz respeito ao ensino contextualizado de Química, uma vez que a interpretação de “ensino contextualizado” é de certa forma ambígua, deixando ao critério dos discursos curriculares qual abordagem seguir<sup>11</sup>. O ensino contextualizado é identificado na literatura com diferentes concepções<sup>10</sup>, principalmente no ensino de Química e demais Ciências. Dentre essas concepções estão aquelas que a abordam apenas como uma estratégia no processo de ensino e aprendizagem, sendo utilizado apenas para exemplificar algum conhecimento científico; podendo ainda ser abordado os possíveis e prováveis impactos sociais, ambientais e políticos, para o desenvolvimento de valores e atitudes para formação de um estudante-cidadão crítico. Todas essas visões podem ser consideradas pelos professores.

As diferentes abordagens de ensino contextualizado também é verificada nos livros didáticos (LD), uma vez que cada autor expõe sua visão sobre o tema durante os desenvolvimentos dos capítulos do livro. Cabe ao professor fazer as alterações necessárias, caso sua interpretação seja diferente, ou principalmente a interpretação que mais favorece o processo de ensino aprendizagem e rendimento da turma. Uma vez que a função do professor é a formação do estudante capaz de dominar as competências e habilidades da disciplina, formação de um estudante cidadão, crítico e consciente de suas ações e responsabilidades.

## 6. CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos pode-se perceber que o ensino de Química, em que o professor tem consciência da realidade social que cerca os estudantes e os relaciona com os conteúdos a serem desenvolvidos em sala de aula tem um melhor desempenho no processo de ensino-aprendizagem.

Os adolescentes, em idade escolar, estão cada vez mais imersos no contexto sociocultural do consumo de drogas, sendo assim é necessário a utilização desse tema não só nas aulas de Química mas também nas demais áreas de conhecimento, já que a realidade social, política e cultural influenciam no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, além disso é função do professor proporcionar o desenvolvimento de competências e habilidades capazes de formar um estudante ativo na sociedade, capaz de interpretar as informações e desenvolver sua opinião.

As atividades propostas neste trabalho utilizaram uma concepção de ensino contextualizado levando em consideração não somente a exemplificação de conteúdos da química, mas também seus impactos socioculturais e desenvolvimento de um conhecimento crítico pelo estudante, sendo observado principalmente durante apresentação dos seminários, em que os estudantes foram capazes de fomentar discussões sobre aspectos sociais, políticos e culturais, com base em conhecimentos específicos da química, tais como nomenclatura, identificação de funções orgânicas, isomeria, reações, além dos demais conteúdos desenvolvidos. O uso de recursos e estratégias didáticas diferenciadas, como utilização de jogos lúdicos e educativos foi essencial para despertar o interesse dos estudantes para o estudo da Química, além de desenvolver competências e habilidades de comunicação e socialização, as quais foram devidamente utilizadas em sala de aula durante os seminários e discussões de textos. Dessa forma mostrou-se a importância do desenvolvimento de metodologias que visem a aprendizagem do estudante enquanto cidadão e agente transformador.

Por meio deste trabalho os estudantes foram capazes de observar com maior critério e conhecimento a realidade que o cercam, principalmente no que diz respeito ao consumo de drogas, os quais encontram-se no grupo de

maior vulnerabilidade. A partir desses conhecimentos adquiridos cabe ao estudante tomar suas decisões, associando o conhecimento científico aos aspectos da sua vida social, ter ações conscientes e críticas enquanto cidadão e agente transformador.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- [1] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.
- [2] BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20/12/96** (estabelece as diretrizes e bases da educação nacional). Brasília: Diário Oficial da União, 23/12/1996.
- [3] VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- [4] VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- [5] FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. São Paulo: Ed. Paz e Terra, SME, 1990.
- [6] SANTOS, M.E.N.V.M. A dimensão CTS do ensino de ciências: fundamentos, contextos e desafios. In: MACIEL, M.D.; AMARAL, C.L.C.; GUAZZELLI, I.R.B. **Ciência, tecnologia e sociedade: pesquisa e ensaio**. São Paulo: Terracota, 2010.
- [7] SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em ciências**. v.2, n.2, 2000.
- [8] AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, 3, n. 2, 2001.
- [9] DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. e PERNAMBUCO, M.M.E. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- [10] WARTHA, Edson J.; SILVA, Erivanildo L. da; BEJARANO, Nelson R.R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 35, n. 2, p. 84-91, MAIO 2013.
- [11] LOPES, A. R. C. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, Campinas, 23, n. 80, 2002. p. 386-400.
- [12] SANTOS, W.L.P. e MORTIMER, E.F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22, 1999. *Anais...* Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999.
- [13] WARTHA, E.J. e ALÁRIO, A.F. A contextualização no ensino de química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 22, p. 42-47, 2005.
- [14] BRASIL. **Guia de Livros didáticos PNLD 2016**. Brasília: MEC; SEMTEC, 2016.

- [15] ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- [16] BRENELLI, R.P. **O jogo como espaço para pensar: a construção de noções lógicas aritméticas**. Campinas: Papyrus, 1996.
- [17] SOARES, M.H.F.B. **Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações**. Guarapari: Ex Libris, 2008.
- [18] CUNHA, M.B. da. Jogos no ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**.v.34. n.2. p. 92-98, maio 2012.
- [19] BARROS, C.V.T. **Introdução ao conceito de ligação química: uma proposta de jogo didático para os alunos do ensino médio**. 2011. 96 f. Monografia (Especialização em Ensino de Química) - Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
- [20] FERRAZ, V.G.L.; OLIVEIRA, M.A.L. e LOPES, J.G.S. Uno químico: o lúdico no auxílio ao ensino de ligação química. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 34, 2011. **Resumo**. Disponível em <<http://sec.sbq.org.br/cdrom/34ra/resumos/T3090-1.pdf>>. Acessado em: jan. 2016.
- [21] FOCETOLA, P. B. M.; CASTRO, P. J.; *et al.* Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v.34, n. 4, p. 248-255, nov. 2012.
- [22] MESSEDER NETO, H. da S.; MORADILLO, E. F. de. O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 38, n. 4, p. 360-368, nov. 2016.
- [23] LEAL, Murilo C.; ARAÚJO, Denilson A. de.; PINHEIRO, César P. Alcoolismo e Educação Química. **Química Nova na Escola**. vol. 34, n.2, p. 58-66, MAIO 2012.
- [24] MARTINS, A.B.; MARIA, L.C.D.S. e AGUIAR, M.R.M.P.D. As drogas no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n.18, p.18-21, 2003.
- [25] FIGUEIREDO, M.C. KOVALSKI, M.L. OBARA, A.T. RODRIGUES M.A. A temática “Drogas” no ensino de química. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química**, XV, Brasília, 2010.
- [26] SILVA, M. L. M. da.; PINHEIRO, P. C. Educação Química e o Problema da Automedicação: Relato de Sala de Aula. **Química nova na escola**. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 92-99, maio 2013.
- [27] FRANCISCHI, J.N. (Org.) **A farmacologia em nossa vida**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005.
- [28] SILVA, P.B.; AGUIAR, L.H.A. e MEDEIROS, C.F. O papel do professor na produção de medicamentos fitoterápicos. **Química Nova na Escola**, n. 11, p. 19-23, 2000.

- [29] PINHEIRO, P. C.; LEAL, M. C.; ARAÚJO, D. A. de. Origem, produção e composição Química da Cachaça. **Química Nova na Escola**. São Paulo, n. 18, nov. 2003.
- [30] BRASIL. **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pibid>> Acessado em: jan. 2016.
- [31] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Escolar de 2016**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<http://inep.gov.br/censo-escolar>> Acessado em: jan.2017.
- [32] MALTA, D.C. *et al.* Prevalência do consumo de álcool e drogas entre adolescentes: análise dos dados da Pesquisa Nacional de Saúde Escolar. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v.14, n. Supl. p.136-46, 2011.
- [33] PASUCH, C.; OLIVEIRA, M. da Silva. Levantamento sobre o uso de drogas por estudantes do ensino médio: Uma revisão sistemática. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional UFSCar**, São Carlos, v. 22, n. Suplemento Especial, p. 171-183, 2014.
- [34] PAIVA, F. S. de.; RONZANI, T. M. Estilos parentais e consumo de drogas entre adolescentes: revisão sistemática. **Psicologia em Estudo**. Maringá, v. 14, n. 1, p. 177-183, jan./mar 2009.
- [35] OLIVEIRA, Silvério. C. **Conversando sobre as drogas**. Rio de Janeiro: Irradiação Cultural, p 382. 1997.
- [36] ANDRÉ, M. E. R. A; LUDKE, M. Pesquisa Em Educação: Abordagens Qualitativas. São Paulo: Epu, 1986.
- [37] ROSA, Eduarda. Drogas: estrutura química e efeitos farmacológicos. **Boletim Sociedade Portuguesa de Química**. s. 2. n. 9. p.3-7, jan. 1982.
- [38] LOPES, Álvaro A.T. Drogas de Abuso. **Boletim Sociedade Portuguesa de Química**. s. 2. n. 42. p.19-23. Dezembro 1990.
- [39] CORDELL, G. A. Sustainable drugs and global health care. **Química Nova**, v. 32, n. 5, p. 1356-1364, 2009.
- [40] LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.
- [41] SANTOS, R.M.S. **Prevenção de drogas na escola: uma abordagem psicodramática**. Campinas: Papirus.1997.
- [42] FELTRE, R. **Química**. 5ª ed. São Paulo: Moderna, 2000.
- [43] PERRUZZO, T.M.; CANTO, E.L. **Química: Na abordagem do cotidiano**. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 1999.
- [44] SARDELLA, A. **Química: Série novo Ensino Médio**. 5ª ed. São Paulo: Ática, 2000.
- [45] USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química**. 6ª ed. São Paulo: Ed.Saraiva, 2000.
- [46] MOL, G. S.; et al; **Química cidadã**. v. 3, 2ª ed. São Paulo: Editora AJS, 2013.