



# A VISÃO DOS ALUNOS SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA E A CARACTERIZAÇÃO DAS DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE CRATO-CE

Rodolfo Sérgio de Oliveira<sup>1</sup>

Fábio Alexandre Santos<sup>2</sup>

Luciana Maria de Souza Macêdo<sup>3</sup>

Pâmela Ferreira Martins<sup>4</sup>

## RESUMO

A pesquisa em tela tem como principal objetivo investigar as principais dificuldades no processo ensino aprendizagem na disciplina de Química enfrentada por alunos da 3<sup>o</sup> série do ensino médio de duas escolas públicas estaduais, no município de Crato no estado do Ceará. Observamos que este assunto vem sendo um dos temas que mais tem sido estudado na contemporaneidade, principalmente pela insatisfação dos professores em não se sentirem compreendidos pelos alunos. Sendo assim, o presente trabalho foi desenvolvido através de uma pesquisa de caráter metodológico quali-quantitativa com a aplicação de um questionário direcionado aos alunos para a obtenção destes resultados. Através desta pesquisa foi possível analisar as dificuldades enfrentadas pelos alunos na relação do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Química, destacam-se vários problemas dentre eles: a falta de aulas práticas e dinâmicas, falta de uso de experimentos e a carência de novas metodologias para este ensino. Nesta pesquisa os resultados apontaram que a grande maioria dos alunos do Ensino Médio possui dificuldades na compreensão da disciplina de Química.

**Palavras-chave:** Química, Dificuldades, Processo Ensino-Aprendizagem, Ensino Médio.

## INTRODUÇÃO

Os estudantes do Ensino Médio geralmente apresentam muitas dificuldades em compreender as disciplinas de ciências exatas, dentre elas a Química, considerada uma ou a mais difícil de todas. Desse modo, são muitos os fatores que acarretam as dificuldades da aprendizagem pela grande maioria dos alunos e para amenizar esse problema, é necessário enfatizar as pesquisas nesta problemática, procurando compreender os diversos fatores que a cercam.

O ensino de Química está mais interligado com o nosso cotidiano do que podemos imaginar, pois a Química auxilia para a melhoria da qualidade de vida das pessoas ao mesmo

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Química da Universidade Regional do Cariri - CE, [rodolfosergio77@gmail.com](mailto:rodolfosergio77@gmail.com);

<sup>2</sup> Mestre Universidade Regional do Cariri - CE, [fabioalexandre71@yahoo.com.br](mailto:fabioalexandre71@yahoo.com.br);

<sup>3</sup> Mestra Universidade Regional do Cariri - CE, [luciana.macedo@urca.br](mailto:luciana.macedo@urca.br);

<sup>4</sup> Graduanda do Curso de Química da Universidade Regional do Cariri - CE, [mpamellaferreira208@gmail.com](mailto:mpamellaferreira208@gmail.com).



tempo, em que pode produzir muitos efeitos negativos, decorrendo do uso indevido das suas aplicações. O futuro da humanidade depende de como será utilizado o conhecimento químico. (SILVA, 2009). Nesse direcionamento, podemos observar que no cotidiano nos deparamos com muitas situações em que a Química está envolvida, e com base nesta afirmação que devemos pensar ‘porque os alunos têm tanta dificuldade em aprender algo que está inserida nas suas vidas’.

Dessa forma, de acordo com Brasil (1997), há muito tempo que a escola, como um todo, tem buscado respostas para o problema da dificuldade de aprendizagem dos alunos no ensino de Química, sejam a partir da elaboração de métodos e teorias, práticas pedagógicas e psicológicas, as quais parecem ter semelhantes objetivos: formar e capacitar o aluno para alcançar um nível intelectual, mas também, sócio cultural mais qualificado. Apesar disto, é possível acompanhar diariamente no desenvolvimento sócio educacional dos jovens, certo descaso de alguns deles quanto à formação e assimilação do conhecimento e alfabetismo intelectual, científico e mais de uma atitude humana e pró-social frente ao êxito escolar.

Segundo Gaspar (2005), a observação que se têm do espaço escolar permite-nos a constatar que os alunos do Ensino Médio apresentam inúmeras dificuldades no aprendizado da Química. Muitas destas são direcionadas a falta de motivação pelo ensino, além da pouca afinidade pela disciplina em questão. O ato de ensinar é de imensa responsabilidade. Por este motivo, os professores querem falhar o menos possível nessa prática. Portanto, podemos analisar muitas variáveis que podem vir a intervir no sucesso da disciplina ministrada, passar a conhecê-las ajuda a obter melhores resultados.

Por conseguinte, analisamos nesse mesmo contexto, corroborando com Canto (1993), que nos direciona na abordagem do ensino de Ciências (no caso Química) não sendo uma área que simplesmente é designada os conhecimentos sobre os alunos e esperar que eles, num passe de mágica, consigam dominar toda a matéria. Ao expressar isso, não queremos desmerecer a atividade docente. Ao contrário: compete aos docentes conduzir a aprendizagem dos alunos, e é em grande parte por causa dele que os alunos passam a conhecer ou continuam a ignorar a Química. Em contrapartida, o professor sempre fica com um questionamento acerca da disciplina de química, como melhorar a metodologia aplicada ao seu ensino? Como podemos chamar a atenção para o aprendizado da química do cotidiano?

Diante disso, verificamos que o tema sobre a dificuldade dos alunos em aprender Química tem sido conjecturado em toda a esfera da educação no mundo, ao salientar esse



construto, os quais vêm sendo reconhecido no Brasil nos mais variados instrumentos e teorias, buscando solucionar esse problema. (MOURA; VALE, 2006).

No momento atual, o tema educação tem merecido destaque, haja vista o seu acirrado aparecimento na mídia, bem como, as diversas discussões que têm gerado incômodos na esfera educacional no que diz respeito ao problema do fracasso escolar, aspectos motivacionais dos alunos, relações interpessoais e condutas escolares socialmente indesejáveis.

Na presença do exposto, o atual tema foi escolhido devido a real preocupação com relação ao ensino de Química na construção da cidadania, com as dificuldades de metodologias adequadas e que muitas vezes não atendem as exigências dos parâmetros curriculares nacionais. Em vista disso, analisamos que, na maioria das vezes em regiões carentes de profissionais da área tem que recorrer à contratação de professores que não são formados em Química para suprir nas necessidades da escola, a maioria destes profissionais enfrentam dificuldades por não ter uma formação na área, não estando habilitados/preparados para ministrar aulas de Química.

Nessa situação, a presente pesquisa objetiva investigar as principais dificuldades na aprendizagem da Química enfrentadas pelos alunos da 3ª série do Ensino Médio na cidade do Crato-CE, a fim de se obter uma compreensão sobre as razões que influenciam os aspectos das dificuldades dos alunos para com o ensino de Química.

## **METODOLOGIA**

Dentro de todo o exposto, a presente pesquisa foi realizada no município de Crato, localizado no Estado do Ceará. Assim, participaram da pesquisa um total de 140 alunos do 3º ano do Ensino Médio, no período de 12 de novembro a 13 de novembro de 2019, nas escolas Teodorico Teles de Quental e Governador Adauto Bezerra localizadas no município de Crato-CE. A natureza do estudo é de caráter metodológico quali-quantitativa, onde tanto a pesquisa qualitativa quanto a quantitativa têm por preocupação o ponto de vista do indivíduo: a primeira considera a proximidade do sujeito, por exemplo, por meio de questionários ou entrevistas; na segunda, essa proximidade é medida por meio de materiais e métodos empíricos. (KNECHTEL, 2014).

As informações serão colhidas através de um questionário, contendo 05 questões sobre o tema abordado, onde o mesmo será aplicado a todos os alunos participantes da pesquisa.



Pois, segundo Gil (2011, p. 121), o questionário pode ser definido como “uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações”.

Após a análise qualitativa, e tendo em vista atingir o objetivo geral da pesquisa, os dados dos questionários vão ser agrupados em planilhas do Excel e analisados manualmente, verificando e debatendo os principais pontos do processo de caracterização da aprendizagem dos alunos.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **O ensino de Química**

A realização da atual pesquisa tem importante relevância porque o estudo da Química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida, como por exemplo, o impacto ambiental provocado pelos dejetos industriais e domésticos que poluem o ar, a água e o solo.

Concerne salientar que entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser atingido quando o processo da aprendizagem se distanciar das aulas direcionadas na mera memorização de nomes e fórmulas, tornando-as presentes nos conhecimentos e conceitos do dia a dia dos alunos. Segundo Piaget (1977, p. 200), o conhecimento “realiza-se através de construções contínuas e renovadas a partir da interação com o real”, não chegando a ocorrer através de uma simples cópia da sua realidade, mas sim pela assimilação/interligação a estruturas anteriores que, no que lhe concerne, criam condições para o desenvolvimento das estruturas seguintes. Todavia, a partir de Piaget, identificamos a importância do direcionamento da aprendizagem pelo cotidiano do aluno, é nesse sentido que eles se tornam capazes de relacionar o conhecimento da sala de aula com o mundo real ligado as ações do seu dia a dia, construindo/reconstruindo os seus saberes.

Portanto, perceber e analisar essa condição de ensino é essencial para o desenvolvimento e universalização dos conhecimentos adquiridos pelos alunos. Todavia, trabalhar nessa perspectiva faz com que os alunos consigam estruturar a idealização do seu saber científico pela aprendizagem do seu dia a dia. Desse modo, a caracterização do conhecimento científico é de fundamental importância, mas não é suficiente quando utilizado



isoladamente. Deve-se partir de uma visão de ensino que considera o desenvolvimento cognitivo dos alunos, relacionado às suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social.

### **Os motivos das dificuldades dos alunos**

O processo de ensino e aprendizagem se caracteriza de forma efetiva quando existe motivação e interesse por parte do aluno. Essa é uma opinião concordante praticamente por todos os educadores. E desta maneira, quanto maior a motivação para aprender, maior será a disposição para se estudar, o que conseqüentemente, ocasionará um êxito na escola e na vida futura do aluno. Então, se o discente não encontra significado nas atividades que tem a realizar, se não vê perspectiva futura nessa aprendizagem, provavelmente não terá interesse em aprender. (BINI; PABIS, 2008).

Entretanto, a maioria dos alunos acha a disciplina de Química de difícil compreensão, visto que, a partir dessa característica não conseguem ter um aprendizado em toda a sua totalidade, muitas vezes culpam o professor pelo modo arcaico de dar aula, os professores culpam os alunos pelo fato de não ter interesse pelas aulas. Não sabemos de quem é a culpa, mas o atual trabalho de pesquisa tenta descobrir qual é a real dificuldade dos alunos em relação ao aprendizado de Química.

De acordo com Damásio et al (2005), uma parte considerável das dificuldades em ensino de Química consiste no seu caráter experimental: as escolas não tomam as aulas experimentais como método de valorização e estímulo processo de aprendizagem. Observamos que a inserção no âmbito escolar de novas práticas alternativas no ensino de Química consegue influenciar bastante na assimilação/efetivação do aprendizado da disciplina em questão, aulas podendo ser realizadas até com materiais de baixo custo promove o interesse e gera estímulos positivos em turmas de estudantes do Ensino Médio.

Além disso, é de suma importância que os professores descubram/modifiquem as suas práticas pedagógicas, e assim possam envolver e instigar os seus alunos em situações-problema, estudos de casos, projetos e atividades de pesquisa. (ANTUNES, 2002). Fazendo com que haja sempre a utilização de outras formas de modalidades didáticas, tais como ferramentas computacionais, audiovisuais, aulas práticas realizadas tanto no espaço formal ou não formal; realizando a modificação do processo de ensino de Química, moldando a aprendizagem dos educandos e motivando-o a construção do conhecimento científico.



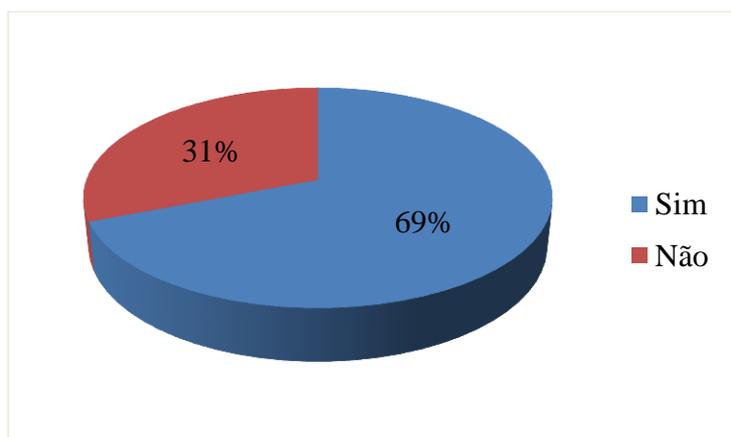
Comumente, um dos alicerces capazes de motivar o interesse pelo ensino de Química é a elaboração de materiais didáticos que seja potencialmente significativo, permitindo a integração entre o conhecimento prévio do aluno, o chamado subsunçor, e a nova informação apresentada pelo professor, que juntos produzirão um conhecimento potencialmente significativo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

É necessário saber/discutir os principais fatos que leva os alunos ao desinteresse pelo processo de ensino na disciplina de Química e a efetuação desses debates pode nos levar a compreender quais as dificuldades mais enfrentadas pelos alunos e como é possível melhorar este processo para o sucesso escolar.

O questionário aplicado aos alunos iniciava com a perspectiva de procurar saber se os alunos gostam ou não de estudar Química, o gráfico 1, mostra o resultado para o seguinte questionamento.

**Gráfico 1:** Você gosta de estudar Química



**Fonte:** Arquivo dos autores.

Conforme pode ser visto, 69% dos alunos apesar das dificuldades gostam de estudar Química, mas observamos também um percentual considerável de alunos que não gosta de estudar a disciplina, visto que, esses 31% pode em muitos dos casos acarretarem esse desinteresse por a falta de estímulo que não teve em outros anos do Ensino Médio. Contudo, ao se perguntar o porquê de gostar ou não, muitos relatam algumas dificuldades dando maior

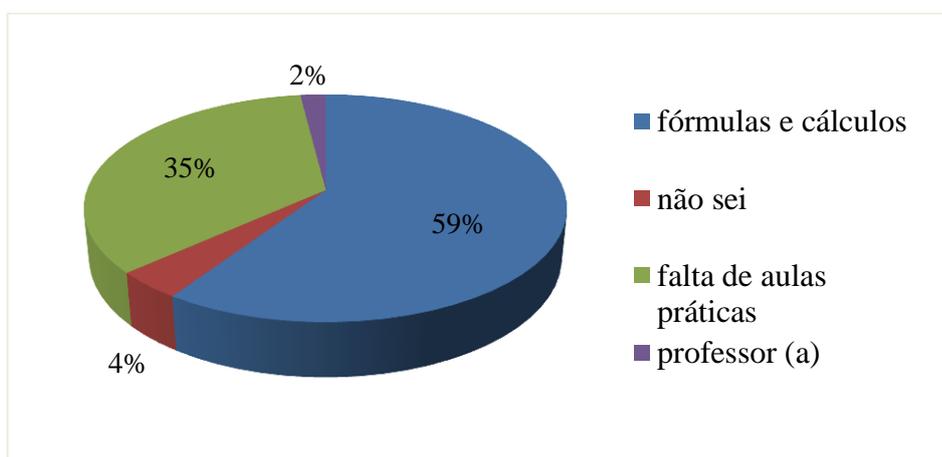


ênfase à transmissão de conteúdos e a memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas deixando de lado a construção de conhecimento científico dos alunos e a desvinculação entre o conhecimento químico e o cotidiano.

Sendo assim, a efetuação da prática pedagógica em questão influencia de forma negativa a aprendizagem dos alunos, pois que, esse direcionamento faz com que os alunos não consigam perceber a relação entre aquilo que estuda na sala de aula, a natureza e a sua própria vida. (MIRANDA; COSTA, 2007).

O gráfico 2, nos chama a atenção para as questões que desmotivam os alunos nas aulas de Química, a fim de observar quais as maiores dificuldades enfrentadas pelos mesmos.

**Gráfico 2:** Desmotivação nas aulas de Química.



**Fonte:** Arquivo dos autores.

Diante dos dados apresentados no gráfico 2, mais da metade dos alunos sentem dificuldades em assuntos que necessitam de cálculos matemáticos. Assim, analisando o outro ponto bem considerado nas respostas, percebemos que 35% dos alunos sentem a falta da realização de aulas práticas que possam trazer a Química para a realidade deles. Logo, obtivemos a abstração de 4% como também podemos observar que 2% dos alunos referem-se à falta de desmotivação pelo ensino de Química estando direcionado ao professor, percentual este mínimo para a consideração da desmotivação do ensino dessa disciplina.

Sugere Pozo e Crespo (2009), que a diversificação das metodologias utilizadas em sala de aula deve passar pela construção de uma atitude que promova a alfabetização científica, caracterizada pela busca do conhecimento significativo, o qual não é possível sem que ocorra a superação das metodologias tradicionais. Desta forma, quando se rompe com o

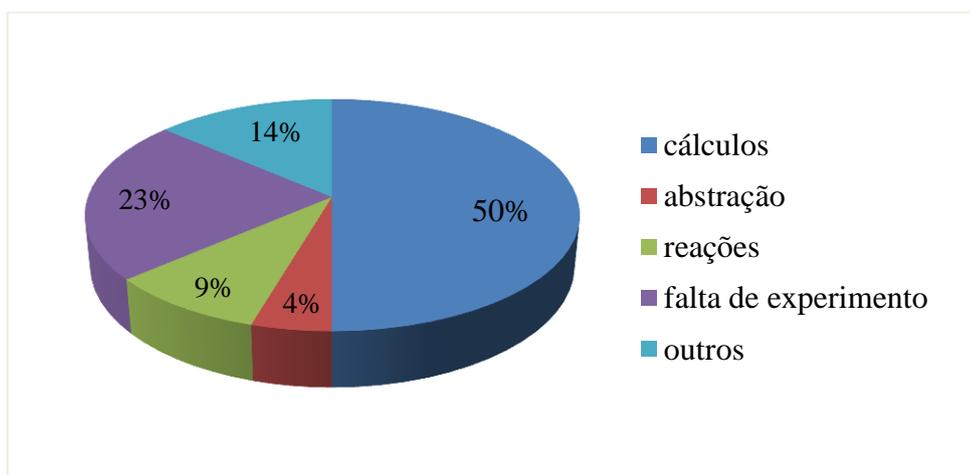


tradicionalismo, alcança-se uma aprendizagem significativa com mais facilidade. (OLIVEIRA, 2019).

Por conseguinte, é realizando/modificando as práticas de ensino pelos professores que a motivação dos alunos pode acontecer, dado que, o aspecto tradicional já se encontra muito saturado hoje em dia, não conseguindo mais estimular tanto os alunos pela aprendizagem e essa modificação é necessária. Diante disso, se torna essencial à junção de novas práticas, a estruturação de um novo ensino, ensino este que possa chamar cada vez mais a atenção do alunado, aproximando eles gradativamente para uma aprendizagem significativa.

Em consonância com o que já foi abordado, analisa-se agora no gráfico 3, as dificuldades dos alunos em relação à Química.

**Gráfico 3:** Dificuldades no ensino de Química



**Fonte:** Arquivo dos autores.

De acordo com os dados obtidos, é explícita a principal causa das dificuldades dos alunos, percebemos que 50% dos alunos direcionam as suas dificuldades para a questão dos cálculos matemáticos, outros cerca de 23% falaram que a falta de experimento dificulta a compreensão dos conteúdos, 4% relataram que a abstração também dificulta esse aprendizado, 9% dizem que as reações e a sua principal dificuldade, e 14% relataram que tem outras dificuldades de aprendizagem como, por exemplo: a falta de atenção, outros afirmam não gostar mesmo da disciplina, e etc.

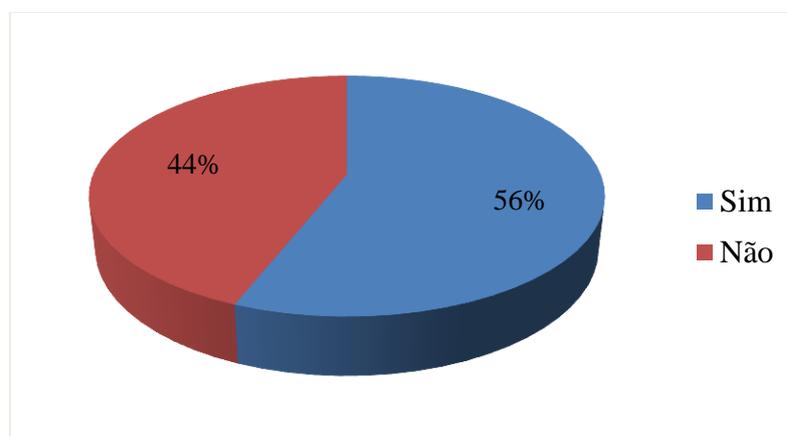
Por essa razão, é notório que o ensino de Química, muitas vezes, tem-se resumido a cálculos matemáticos e memorização de fórmulas, deixando de lado a ferramenta mais importante que aproxima a ciência da realidade dos alunos que é o caso da contextualização



dos conteúdos. Pois, de acordo com Santos e Schnetzler (1996, p.28) “afirma que a função do ensino de química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido”. Portanto, modificar as metodologias e atrair os alunos para o processo de aprendizagem se torna algo essencial hoje em dia, principalmente nas disciplinas da área que envolve cálculo.

No gráfico 4, podemos observar o contato que os alunos tem com aulas experimentais.

**Gráfico 4:** Contato com as aulas experimentais



**Fonte:** Arquivo dos autores.

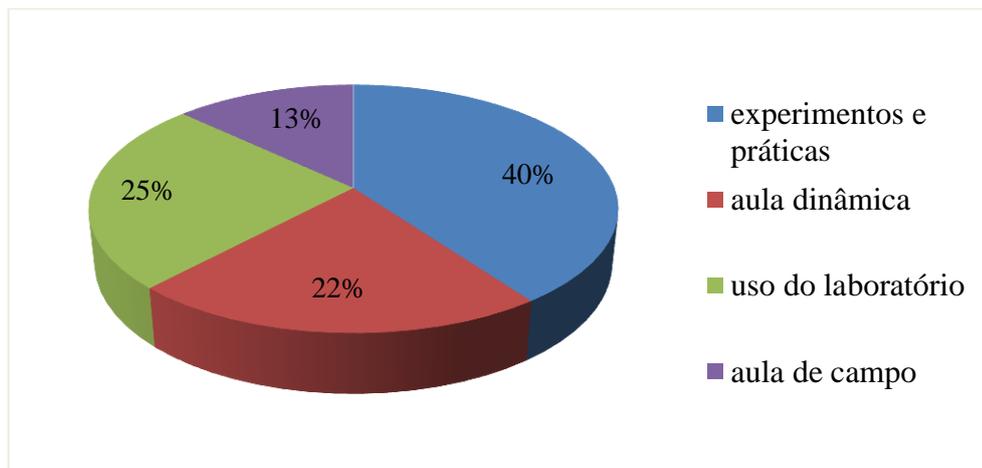
Do exposto, tem-se que 56% dos pesquisados afirmam que já tiveram ou tem aulas experimentais de laboratório como também podemos observar que 44% dos alunos não tem ou ainda não teve contato com aulas práticas de laboratório, esse dado se torna preocupante na medida em que quase metade dos estudantes não tiveram esse contato, pois é a partir dessas aulas que muitos dos alunos conseguem formar/reformular seus conhecimentos embasados nas teorias vistas em sala de aula para a formulação dos seus saberes científicos.

Diante disso, analisando a afirmativa do autor Lisboa (2015, p.198) que a “experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de química”. Por certo, essas práticas incrementam e estruturam o processo de ensino nessa disciplina, visto que, nas Diretrizes Curriculares Nacionais tem-se um percentual para a elaboração dessas aulas no Ensino Médio.

Já no gráfico 5, estão dispostas as respostas a respeito das possíveis sugestões para uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem.



**Gráfico 5:** Sugestões para a melhoria do processo de ensino/aprendizagem.



**Fonte:** Arquivo dos autores.

Quando realizamos a indagação em relação às sugestões de aulas para um melhor interesse pelo ensino de Química, obtivemos um percentual bem significativo a respeito da realização de aulas práticas e o uso de laboratórios, um total de 65% quando somamos as duas solicitações, isso quer dizer que os alunos ainda sentem a grande necessidade de vivenciar aulas experimentais para tentar compreender a Química mais de perto. O laboratório é um local interessante para o aluno, pois muda sua rotina de aulas no dia a dia. Sair de sua sala de aula e entrar no laboratório induz ao aluno imaginar que verá fenômenos reais, diferentes das teorias abordadas nos conteúdos em sala de aula.

É evidenciado que, as aulas dinâmicas e de campo conta muita para o alunado, podemos constatar através deste questionário que 22% dos alunos consideram as aulas dinâmicas como uma ideia boa para aumentar o interesse pelas aulas de Química, já 13% afirma que uma aula de campo também conta muito para o desenvolvimento do processo de ensino/aprendizagem. Nesse seguimento, de acordo com Winkler et al (2017, p.27) diz que o “uso de metodologias diferenciadas no ensino de química tem se mostrado como alternativa ao ensino tradicional, isto porque essas novas metodologias auxiliam a melhoria do trabalho em sala de aula”.

Em virtude a essas colocações, observamos que a efetivação de mudanças nas metodologias de ensino é algo tido como essencial para a instigação da motivação dos discentes nessa pesquisa.

Outra questão importante a se discutir é que foi possível observar que o livro didático ainda é muito utilizado pelos professores, e que ainda causa uma forte influência na prática



pedagógica dos professores de Química. Tendo em consideração essa visão, podemos citar a opinião de Freitag (1993, p. 128), “para quem os professores e alunos tornaram-se escravos do livro didático, perdendo a autonomia e o senso crítico que o próprio processo de ensino e aprendizagem deveria criar”. Sobretudo, vemos essa realidade constante no processo de ensino, em muitas de nossas escolas, onde o professor só utiliza como recurso pedagógico em sala de aula o livro didático, a tal ponto que a aula é uma simples repetição do que nele está escrito seu uso de maneira ingênua, acrítica e não diversificada pode transferir a ele a autoridade que deveria estar no professor e nas convicções do professor bem como no produto de seu trabalho conjuntamente com os alunos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo desenvolvido permitiu a investigação dos fatores que dificultam o processo ensino-aprendizagem de Química, em alguns 3º ano do Ensino Médio, em duas escolas públicas do estado do Ceará no município de Crato. Os resultados da pesquisa revelaram que: quase 70% dos alunos gostam de Química, e os outros 31% não gostam e relataram que as suas maiores dificuldades estão relacionadas ao uso de cálculos e a memorização de fórmulas. Partindo dos relatos e sugestões apontadas pelos alunos para melhorar o seu aprendizado na disciplina, faz-se necessário que o professor de Química adote uma metodologia onde a realização de aulas práticas, a contextualização, a utilização de recursos audiovisuais e atividades extras (pesquisa, aula passeio, etc.) sejam partes integrantes de suas abordagens didáticas.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, C. **Novas maneiras de ensinar. Novas maneiras de aprender.** Porto Alegre: Artmed, 2002.
- BINI, L. R.; PABIS, N. **Motivação ou interesse do aluno em sala de aula e a relação com atitudes consideradas indisciplinadas.** Revista Eletrônica Lato Sensu, v.3, n.1, p. 1-19, março de 2008. Disponível em: Acesso em: 21 de jul. de 2011.
- BRASIL, Ministério de Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Química – 1º ao 3º ano. Brasília, SEF, 1997.
- CANTO, W. **Química na abordagem do cotidiano,** 1ª Ed. Editora Moderna, São Paulo, 1993.



DAMÁSIO, S. B.; ALVES, A. P. C & MESQUITA, M. G. B. F. **Extrato de jabuticaba e sua química: uma metodologia de ensino**, XIX Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química, Ouro Preto, 2005.

FREITAG, B.; Costa, W. F. e Motta, V. R. (1993). **O livro didático em questão**. São Paulo, Brasil: Cortez.

GASPAR, A. **A construção do ensino da química**. São Paulo. Ática, 2005.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5 Edição, São Paulo. Atlas, 2011.

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Intersaberes, 2014.

LISBÔA, J. C. F. QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 37, n. 02, p. 198-202, 2015.

MANOEL E. G. Winkler, João R. B. de Souza e Marilde B. Z. Sá. **A utilização de uma oficina de ensino no processo formativo de alunos de ensino médio e de licenciandos**. QNESC. vol. 39, n° 1, p. 27-34, fevereiro 2017.

MIRANDA, D. G. P; COSTA, N. S. **Professor de Química: Formação, competências/habilidades e posturas**. 2007.

MOURA, G.R.S; VALE, J. M. S. **Educação em química: da pesquisa a prática docente**. São Paulo, Escrituras, 2006. p. 135.

OLIVEIRA, Rodolfo Sérgio De et al.. **"O ensinar química: reflexões sobre o perfil motivacional dos alunos e a percepção dos professores"**. Anais VI CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/61314>>. Acesso em: 18 de jul. de 2020.

PIAGET, J. **O desenvolvimento do pensamento: equilíbrio das estruturas cognitivas**. Dom Quixote, Lisboa, 1977.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: Do Conhecimento Cotidiano ao Conhecimento Científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **O que significa ensino de química para formar o cidadão?**. QNESC. n° 4, novembro 1996.

SILVA, E.E.P. **O ensino de química na construção da cidadania**, 49º Congresso Brasileiro de Química, Porto Alegre, 2009.