

## Opiniões de estudantes do Ensino Médio com relação à Química: comparação entre MG e SP

Raniele Aparecida da Silva<sup>1</sup>, Matheus Marques Ribeiro<sup>2</sup>, Maria Eunice Ribeiro Marcondes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licenciada em Química pela Universidade Federal de Lavras

<https://orcid.org/0000-0002-4406-6672>

<sup>2</sup>Licenciado em Química pela Universidade Federal de Alfenas

<https://orcid.org/0000-0003-0269-204X>

<sup>3</sup>Doutora em Química pela Universidade de São Paulo

Professora da Universidade de São Paulo – Instituto de Química (IQ-USP/São Paulo)

<https://orcid.org/0000-0002-4099-8712>

### Students' opinions on Chemistry: a comparative study between Minas Gerais and São Paulo

#### Informações do Artigo

Recebido: 04/06/2021

Aceito: 10/05/2022

**Palavras-chave:**

Opiniões; Ensino médio; Química

**Key words:**

Opinions; High school; Chemistry

E-mail: raniele@iq.usp.br

#### ABSTRACT

For the school to enable the training of students to exercise citizenship, it is important to know their opinions and conceptions about school subjects, topics that arouse their interest, and possible relationships they establish between the scientific concept and their daily lives. In this sense, this article seeks to discuss the opinions of students from the states of Minas Gerais and São Paulo, about possible relationships between Chemistry and everyday life, about the classes of this discipline at school, and about the contents that are developed at school. The results indicate that, in general, students can recognize the chemistry present in their daily lives and the importance of developing these concepts. Also, using the Mann-Whitney test, it was possible to identify differences in the responses of students from these states.

#### INTRODUÇÃO

Muitos são os obstáculos enfrentados pelos professores ao ensinar os conteúdos relacionados à disciplina de Química, uma vez que eles precisam construir conceitos que em sua maioria são abstratos e que exigem dos estudantes habilidades de compreensão de diferentes representações e simbologias que são utilizadas para o processo de ensino e aprendizagem do conhecimento químico (BORGES; SÁ; SOUZA, 2020). Podemos mencionar ainda, que devido às condições inadequadas que as escolas da educação básica enfrentam como, por exemplo, a falta de recursos, a sobrecarga de trabalho em que o professor acaba lecionando em duas ou mais escolas e a grande quantidade de alunos em uma única sala, são alguns dos obstáculos que podem dificultar

que os docentes construam os conceitos utilizando de diferentes estratégias e metodologias de ensino (LIMA; LEITE, 2013). Portanto, na maioria das escolas o docente acaba por desenvolver o conteúdo a partir de um ensino mais tradicional e transmissivo.

O ensino de Ciências e o de Química pautados apenas na transmissão, que priorizam apenas o desenvolvimento de uma grande quantidade de conteúdos e estão centrados principalmente nas ações dos professores, pouco parece contribuir para que os estudantes consigam estabelecer relações entre o conhecimento escolar e o seu cotidiano. A pouca relação entre a ciência escolar e o dia a dia dos alunos, acaba por dificultar a aprendizagem deles, favorecendo seu desinteresse nas disciplinas escolares e não oportuniza uma aprendizagem que tenha significado para os discentes.

Para que a educação possibilite que os estudantes possam utilizar o conhecimento científico para ampliar sua visão de mundo, compreender a sociedade ao seu redor, analisar, julgar e tomar possíveis decisões, os professores podem realizar a aproximação do conteúdo e cotidiano através da contextualização. Dessa forma, o docente desenvolve os conceitos que fazem parte do contexto social de seus estudantes e atrelando a tais conceitos questões políticas, econômicas, culturais e ambientais que fazem parte de sua realidade (SILVA; MARCONDES, 2010).

Um processo de ensino e aprendizagem que desenvolve conceitos contextualizados, pode potencializar e favorecer o desenvolvimento de habilidades como a argumentação, pensamento crítico, resolução de problemas, incentivando-os a participar da sociedade de forma ativa, se posicionando sobre assuntos que envolvem ciência, tecnologia e o meio ambiente, bem como, auxilia a tomada de decisões de forma consciente (SANTOS; SCHNETZLER, 2015; ZOMPERO; LABURÚ, 2011; SILVA; MARCONDES, 2010). No processo de ensino e aprendizagem é pertinente investigar e considerar as opiniões dos alunos, assim, nós professores teremos a possibilidade de construir conteúdos e assuntos que podem motivá-los e aumentar sua participação nas aulas. Contudo, no Ensino de Ciências, poucas são as pesquisas realizadas que buscaram conhecer e levantar as opiniões dos estudantes e perquirir possíveis temas que podem despertar seu interesse.

Nesse sentido, esse trabalho tem como objetivo investigar as opiniões de alguns estudantes do ensino médio de escolas de São Paulo e Minas Gerais, investigando sobre a sua percepção dos conceitos relacionados à Química e o seu cotidiano, sobre as aulas dessa disciplina e as suas preferências entre as disciplinas de Ciências da Natureza.

## **APORTE TEÓRICO**

A educação escolar deve possibilitar aos estudantes que exerçam sua cidadania. O conceito de cidadania, envolve diferentes definições e significados e que são construídos dentro dos diferentes contextos e necessidades da sociedade e precisa também considerar aspectos políticos, econômicos, sociais e culturais (SILVA; TAVARES, 2011). Este conceito já era compreendido na Grécia antiga e estava associada à participação de determinados sujeitos a decisões da cidade

(PEREIRA, 2018) e desde então o conceito passa por diferentes evoluções, sendo constituído por meio dos cidadãos e dos momentos vivenciados por eles.

Para Ruiz, López e Sánchez (2006) mencionar cidadania significa entender sobre a participação social tanto quanto direito como dever, uma vez que não existem cidadãos que não os reconheçam. Entretanto, a cidadania envolve muito mais que a compreensão dos direitos e deveres, é perceber e agir para construção de espaços de convivência com outros sujeitos e exercer o direito à participação para construir uma sociedade cada vez mais democrática (AVENDAÑO CASTRO, PAZ MONTES e PARADA TRUJILLO, 2016). Pedro Demo (1996) ressalta que a cidadania não se reduz a compreensão dos direitos e deveres, mas envolve a participação dos sujeitos na sociedade, na organização e na busca por novos direitos.

No Brasil, a educação com o objetivo de formar estudantes para a cidadania está presente em documentos curriculares oficiais como a Lei das Diretrizes Básicas (BRASIL, 1996), Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 1998) e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017). Na BNCC (2017), o processo de ensino e aprendizagem é realizado por meio da construção de dez competências gerais que precisam mobilizar nos estudantes conhecimentos procedimentais e atitudinais, habilidades cognitivas, socioemocionais, atitudes e valores. O desenvolvimento dessas competências pode auxiliá-los na resolução das demandas de sua vida cotidiana, seja no âmbito pessoal ou profissional, de forma a possibilitar o exercício de sua cidadania. Assim, o aluno pode ser capaz de acompanhar as notícias divulgadas pela mídia e opinar sobre elas, resolver problemas de seu contexto social, tomar decisões, fazer escolhas mais conscientes e compreender as possibilidades de sua atuação na vida pública.

A formação para cidadania segundo Gordillo (2006) contempla as seguintes dimensões: conhecer, gerenciar, avaliar ou julgar e participar. Nessas dimensões, os estudantes podem adquirir o conhecimento científico, refletir sobre esse, realizar avaliações ou julgamentos acerca do conhecimento levando em conta também valores como ética e responsabilidade e, finalmente, a participação em que eles podem compreender que além do individual precisam pensar também de forma coletiva para tomar decisões em sua vida.

Nessa perspectiva, para contemplar uma formação para cidadania, a escola e os professores precisam incentivar que os alunos se envolvam, interajam, se engajem em aulas e projetos nas escolas, de forma a proporcionar que eles participem e vivenciem diferentes processos políticos a fim de garantir direitos coletivos e buscar novos direitos (ESCÁMEZ; GIL, 2002). Os estudantes podem então compreender a importância sobre a participação em decisões relacionadas por exemplo, à saúde, meio ambiente, à alimentação, à ciência e a tecnologia.

Como mencionado anteriormente, conhecer o que os alunos pensam sobre o que estão aprendendo, como relacionam os conteúdos com seu cotidiano, pode auxiliar o planejamento das ações docentes visando o desenvolvimento da cidadania. Contudo, poucas são as pesquisas que buscam realizar o levantamento dessas opiniões e interesses dos estudantes. Entre elas podemos mencionar o estudo realizado por Aikenhead e Ryan (1992) que investigaram como os estudantes

entendem as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, por meio da utilização de um questionário denominado VOSTS (*Views on Science- Technology - Society*).

O questionário apresentava 114 questões de múltipla escolha, separadas em oito dimensões principais que abordavam: a influência da ciência e da tecnologia na sociedade, as características dos cientistas e a natureza do conhecimento científico. Para os autores, as opções que os alunos utilizaram para responder as afirmações refletem sua opinião e não apenas o conhecimento teórico da área ou do pesquisador. Os resultados obtidos a partir da aplicação do questionário VOSTS podem auxiliar professores nas escolhas por temas CTS e na identificação de dificuldades dos estudantes com alguns desses temas.

Outra investigação foi realizada por Pinafo (2016), em que a autora buscou conhecer os interesses, opiniões e atitudes de jovens brasileiros e italianos com relação à ciência e à tecnologia por meio da utilização de um instrumento denominado Barômetro. Tal pesquisa indicou que os participantes demonstraram grande interesse pela ciência escolar, principalmente para assuntos relacionados à saúde e quando foram indagados sobre a possibilidade de seguir a carreira científica, os alunos evidenciaram pouco interesse, sendo o dos meninos maior do que o das meninas. Outros resultados importantes da pesquisa são com relação a disciplina que desperta o maior interesse dos estudantes, que é a Biologia, principalmente com assuntos sobre a saúde e o corpo humano e, ainda, que os alunos conseguem reconhecer os conceitos construídos nas aulas de Ciências em seu cotidiano e concordam que o conhecimento científico é importante e útil para o seu dia a dia.

Os resultados das pesquisas mencionadas anteriormente e outras que buscam investigar opiniões e interesses dos estudantes podem nos possibilitar conhecer suas ideias sobre ciência, perspectivas sobre seu futuro profissional, preferência das disciplinas escolares e as relações que estabelecem entre o conhecimento científico e seu cotidiano. É possível também conhecer temas que eles têm interesse em estudar e as dificuldades que encontram na escola, ou seja, isso possibilita que o professor possa buscar alternativas para as dificuldades dos alunos e estratégias que possam melhorar o processo de ensino e aprendizagem, bem como permite a elaboração ou adaptação de materiais didáticos.

## **APORTE METODOLÓGICO**

Para a pesquisa aqui realizada, foram utilizados como instrumento de investigação questionários respondidos por estudantes dos estados de São Paulo e Minas Gerais, constituídos de perguntas abertas e fechadas. Nas questões abertas, eles poderiam indicar situações que lhes são fontes de preocupação, informar sua idade, se exerciam ou não atividade remunerada, escolaridade dos seus responsáveis e poderiam também emitir opiniões sobre o instrumento de investigação.

As questões fechadas buscavam investigar se os estudantes estabelecem relações entre os conceitos desenvolvidos pela Química e o seu cotidiano, conhecer quais as opiniões com relação às

aulas e aos conteúdos da disciplina que eles aprendem na escola. Para responder às questões, os alunos foram convidados a utilizar uma escala *Likert* com quatro diferentes pontos que são: Discordo Totalmente (DT), Discordo Parcialmente (DP), Concordo Parcialmente (CP) e Concordo Totalmente (CT). As assertivas que constituíam o instrumento de investigação e apresentadas aos estudantes foram adaptadas dos trabalhos de Romero (2020), do questionário ROSE (SCHREINER; SJØBERG, 2004) e do instrumento sobre atitudes em relação à Química (SALTA; TZAGARAKI, 2004).

Nos atentamos nesta pesquisa para as análises das questões fechadas, de forma que fosse possível discutir possíveis diferenças nas respostas dos alunos entre os dois estados e de forma a alcançar nosso objetivo. As questões fechadas eram constituídas de diferentes afirmações e foram divididas da seguinte maneira: a primeira questão com 12 assertivas sobre a presença da Química em seu cotidiano, a segunda com 11 afirmações sobre o conteúdo de Química que os alunos aprendem na escola e a terceira apresenta 16 assertivas sobre as aulas dessa disciplina.

Participaram da investigação 297 alunos das três séries do ensino médio, sendo 200 alunos do estado de São Paulo e 97 de Minas Gerais, 48% deles do sexo masculino e 52% do sexo feminino. Após os estudantes responderem ao instrumento de investigação, os dados foram tabulados manualmente e tratados pelo SPSS, software de licença institucional. Para a análise dos resultados, utilizaram-se procedimentos de uma pesquisa de natureza quantitativa comparativa não paramétrica, a partir da realização do teste Mann-Whitney, devido à heterogeneidade dos dados, bem como a análise descritiva dos dados separados por quartil e apresentadas por diagramas de caixa (FIELD, 2009).

Para a realização do teste foram atribuídos aos pontos da escala *Likert* os seguintes valores: discordo totalmente = 1, discordo parcialmente = 2, concordo parcialmente = 3, concordo totalmente = 4. Dessa maneira, os valores superiores a 3 indicam a concordância dos respondentes com a afirmação. Ressaltamos, que nos resultados e discussões apresentamos o diagrama de caixas com os resultados das respostas de todos os alunos e posteriormente indicamos os valores obtidos a partir do teste de Mann-Whitney e o diagrama de caixa para as assertivas que mostraram diferenças estatísticas significantes entre as respostas dos alunos de São Paulo e Minas Gerais.

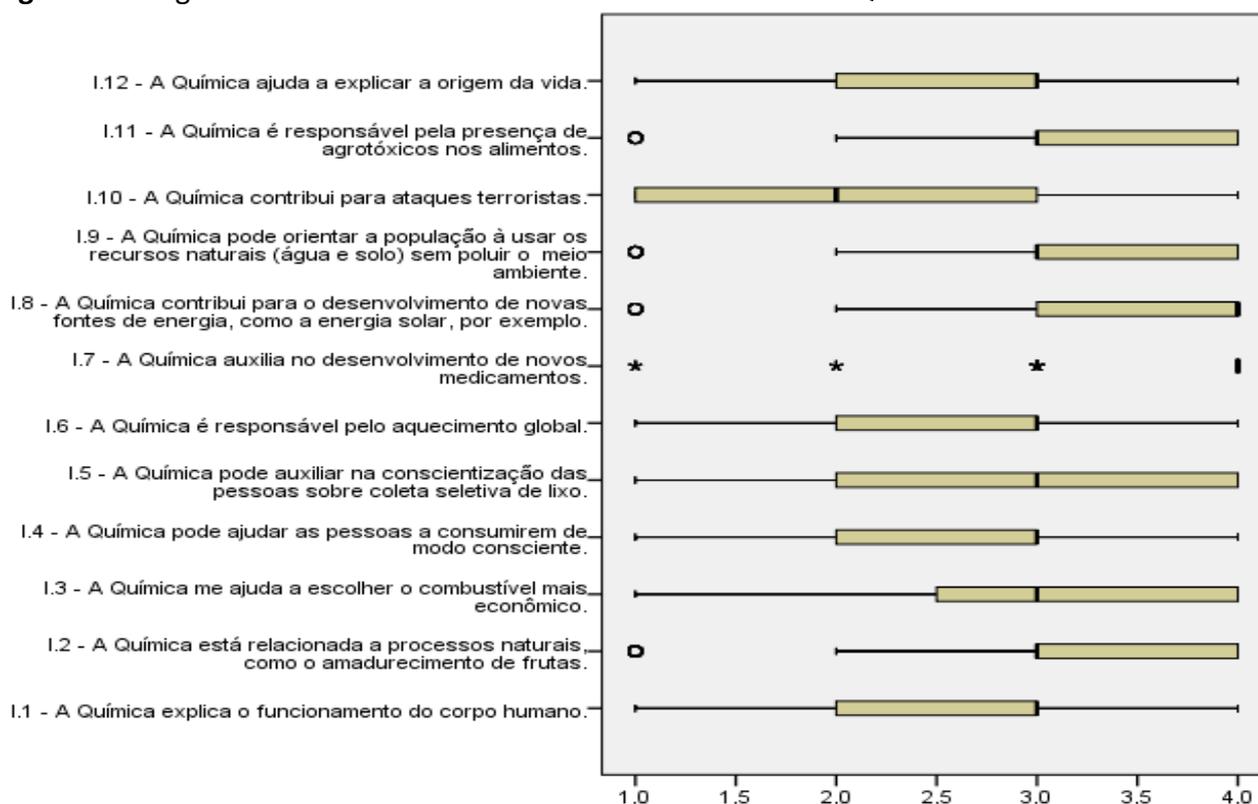
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Posteriormente à tabulação das respostas dos estudantes, foi realizada a análise de confiabilidade do questionário elaborado, verificada a partir do  $\alpha$  de Cronbach, assim como da consistência interna, pela determinação do coeficiente de Spearman-Brown e ambos indicam valores que podem variar de 0 a 1 (VIEIRA, 2009). Os valores obtidos para os instrumentos de pesquisa utilizados foram 0,870 e 0,747 respectivamente, expressando a confiabilidade e consistência satisfatória. Além da confiabilidade e consistência, realizou-se o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk, que indicaram que os dados não demonstram uma

distribuição normal (gaussiana), dessa maneira se a representação dos dados fosse realizada através da média, apresentaria em um erro conceitual (FIELD, 2009).

Nesse sentido, para a comparação dos dados de SP e MG foi utilizado o teste de Mann-Whitney, que é não paramétrico para duas amostras diferentes. Os resultados são apresentados a partir do diagrama de caixa (boxplot), indicando a mediana com uma linha perpendicular em destaque a cada afirmativa. A Figura 1 apresenta o diagrama de caixa sobre as afirmações que relacionam a Química e o seu dia a dia.

**Figura 1** – Diagrama de Caixa sobre como os alunos identificam a Química no seu dia a dia.



Por meio da figura, é possível perceber que os estudantes participantes tendem a concordar que a Química está relacionada a processos naturais (I.2); que pode ajudar a escolher o combustível mais econômico (I.3); que auxilia no desenvolvimento de novos medicamentos (I.7) e de novas fonte de energia (I.8), que orienta a população a usar os recursos naturais sem poluir o ambiente (I.9) e que a Química é responsável pela presença de agrotóxicos nos alimentos (I.11).

A concordância expressa pelos estudantes pode ter relação com o fato de alguns dos assuntos presentes nas assertivas fazerem parte do currículo dos estados de Minas Gerais e de São Paulo. Assim, tais relações entre os conceitos e o cotidiano talvez sejam abordados com maior frequência pelos professores nas aulas de Química. Na literatura encontramos relatos de experiências e a construção de sequências didáticas no ensino médio com os temas sobre

medicamentos, discussões sobre combustíveis fósseis e recursos energéticos (SÁ; LUCATO, 2021; MARTINS et al., 2015).

Os professores desses alunos podem contextualizar de forma mais superficial os conceitos desenvolvidos por meio de exemplificações de conhecimento, buscando ilustrações e exemplos do cotidiano, bem como, realizando a descrição de fatos e processos, construindo conexões entre a Química e o dia a dia do aluno, ou, ainda, os professores podem tratar de questões sociais relacionadas aos conceitos que estão sendo ensinados (AKAHOSHI; SOUZA; MARCONDES, 2018). Nesse sentido, os conceitos relacionados aos temas citados anteriormente podem ter sido discutidos com os alunos, influenciando-os a concordarem com as afirmações, por conseguirem estabelecer mais facilmente relações com o seu cotidiano.

Parece haver uma certa tendência dos participantes a discordarem que a Química contribui para ataques terroristas (I.10). Para responder a essa assertiva, parece que os estudantes não consideraram ou refletiram sobre as conexões da Química com o desenvolvimento de armas nucleares, neurotoxinas, substâncias tóxicas, paralisantes ou corrosivas, o que os levou a discordarem da assertiva. Outra possibilidade para os estudantes discordarem da afirmação é que eles consideram que a contribuição para ataques terroristas está associado a aspectos políticos, econômicos, talvez religiosos e ações de pessoas, não atribuindo assim, unicamente a responsabilidade à ciência química.

Os estudantes tendem a concordar e discordar parcialmente das demais afirmativas dessa questão, ou seja, alguns percebem as relações existentes entre a Química e o cotidiano, mas outros não conseguem estabelecer as conexões que foram apresentadas a eles. Vale ressaltar que assuntos como aquecimento global (I.6) e a origem da vida (I.12) têm opiniões controversas muito divulgadas pela mídia, o que possivelmente influenciou as respostas dos alunos.

O tema relacionado a afirmação (1.12) é discutido pelos professores principalmente nas aulas da disciplina de Biologia e raramente nas aulas de Química, dificultando assim que os alunos estabeleçam relações entre o conteúdo químico e a explicação da origem da vida. Ainda, outra possibilidade de os estudantes discordarem ou não concordarem totalmente com a assertiva é que o tema sobre a origem da vida está relacionado a crenças religiosas, influenciando suas respostas.

A origem da vida pautadas em diferentes crenças religiosas foi indicada pelos resultados da pesquisa Oliveira e Bizzo (2017) com estudantes da primeira série do ensino médio, em que ao serem questionados sobre a origem do homem, eles evidenciaram que “não saberia dizer” e quando foi solicitada alguma explicação sobre essa origem, elas foram pautadas em sua maioria na criação divina e poucas respostas estavam fundamentadas no conhecimento científico. A pesquisa apresentada neste artigo e a realizada por Oliveira e Bizzo (2017) parecem indicar que apesar de os professores apresentarem e construírem conceitos referentes à origem da vida, muitos alunos ainda se pautam no criacionismo para explicar tal origem.

Para comparar as diferenças entre os estados foi utilizado o teste de Mann-Whitney, que compara duas condições experimentais atribuindo um rank quando os dados não são normalmente distribuídos, quanto maior o valor atribuído maior sua influência. A Tabela 1 apresenta os dados do teste Mann-Whitney da questão I que obtiveram diferenças estatisticamente válidas (Significância  $\leq 0,05$ ).

**Tabela 1** – Dados do teste Mann-Whitney da questão I.

Afirmativas	U	Z	Sig. p $\leq$ 0,05	Rank médio SP	Rank médio MG	N	Mediana	efeito o - r
I.1 - A Química explica o funcionamento do corpo humano.	4667,0	-6,802	0,000	122,69	190,64	287	3,00	-0,40
I.2 - A Química está relacionada a processos naturais, como o amadurecimento de frutas.	6237,5	-3,919	0,000	129,32	167,92	282	3,00	-0,23
I.3 - A Química me ajuda a escolher o combustível mais econômico.	5467,5	-3,303	0,001	120,22	151,50	259	3,00	-0,21
I.4 - A Química pode ajudar as pessoas a consumirem de modo consciente.	6391,5	-2,258	0,024	126,01	147,81	265	3,00	-0,14
I.5 - A Química pode auxiliar na conscientização das pessoas sobre coleta seletiva de lixo.	4975,0	-4,333	0,001	116,09	157,27	258	3,00	-0,27
I.6 - A Química é responsável pelo aquecimento global.	5783,0	-3,191	0,001	122,63	153,65	264	3,00	-0,20
I.12 - A Química ajuda a explicar a origem da vida.	6217,00	-2,917	0,004	124,73	152,85	267	3,00	-0,18

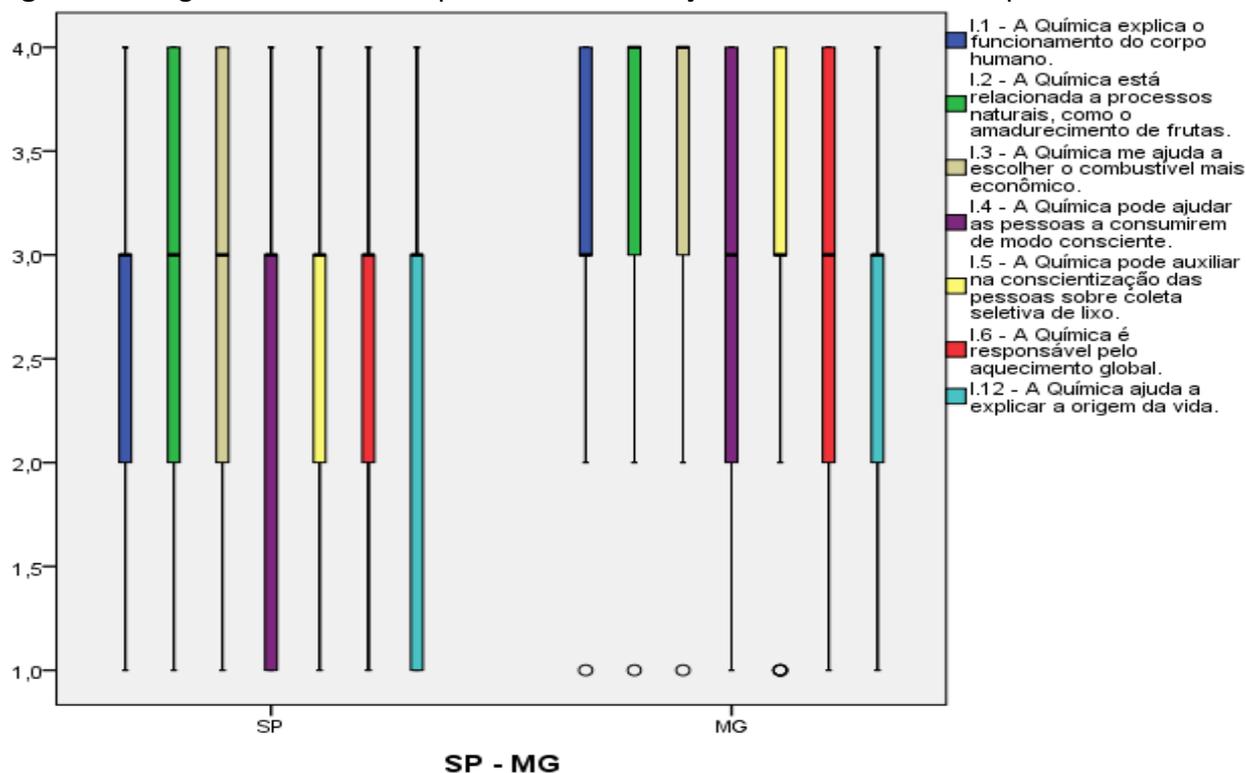
Legenda: U – valor do teste Mann-Whitney; z – escore z (escore padrão) atribuído; Sig. – Significância; N – número de respondentes; r – grau de efeito sobre a variância.

Observando os valores obtidos, percebe-se que os estudantes de MG apresentaram maior relação com as afirmativas do que os estudantes de SP. O efeito (r) foi calculado para identificar o efeito sobre a variância total do teste realizado, o r possui uma escala não linear podendo ser baixa (abaixo de 0,10), explicando apenas 1% da variância total, média (acima de 0,30) explicando 9% da variância total e grande (acima de 0,50) explicando 25% da variância total (FIELD, 2009). Os valores do teste realizado explicam aproximadamente  $> 9\% > 1\%$  da variância total.

Com a figura 2, é possível notar que nas afirmações que apresentaram diferenças estatisticamente significantes a concordância dos alunos do estado de Minas Gerais é maior do que o de São Paulo. Apesar de cada um desses estados terem seus próprios currículos, os conteúdos mínimos previstos são, em sua maioria, muito parecidos, podendo ser alteradas as sequências em que são construídos em cada estado de forma a contemplar os objetivos traçados pelos professores desses estudantes. Nesse sentido, a maior concordância dos alunos de Minas Gerais pode estar

relacionada à maior contextualização realizada pelo professor de Química e de outras disciplinas como Biologia e Física, que podem trabalhar assuntos como o corpo humano e os recursos naturais.

**Figura 2** – Diagrama de caixa comparando as diferenças entre os estados na questão I.



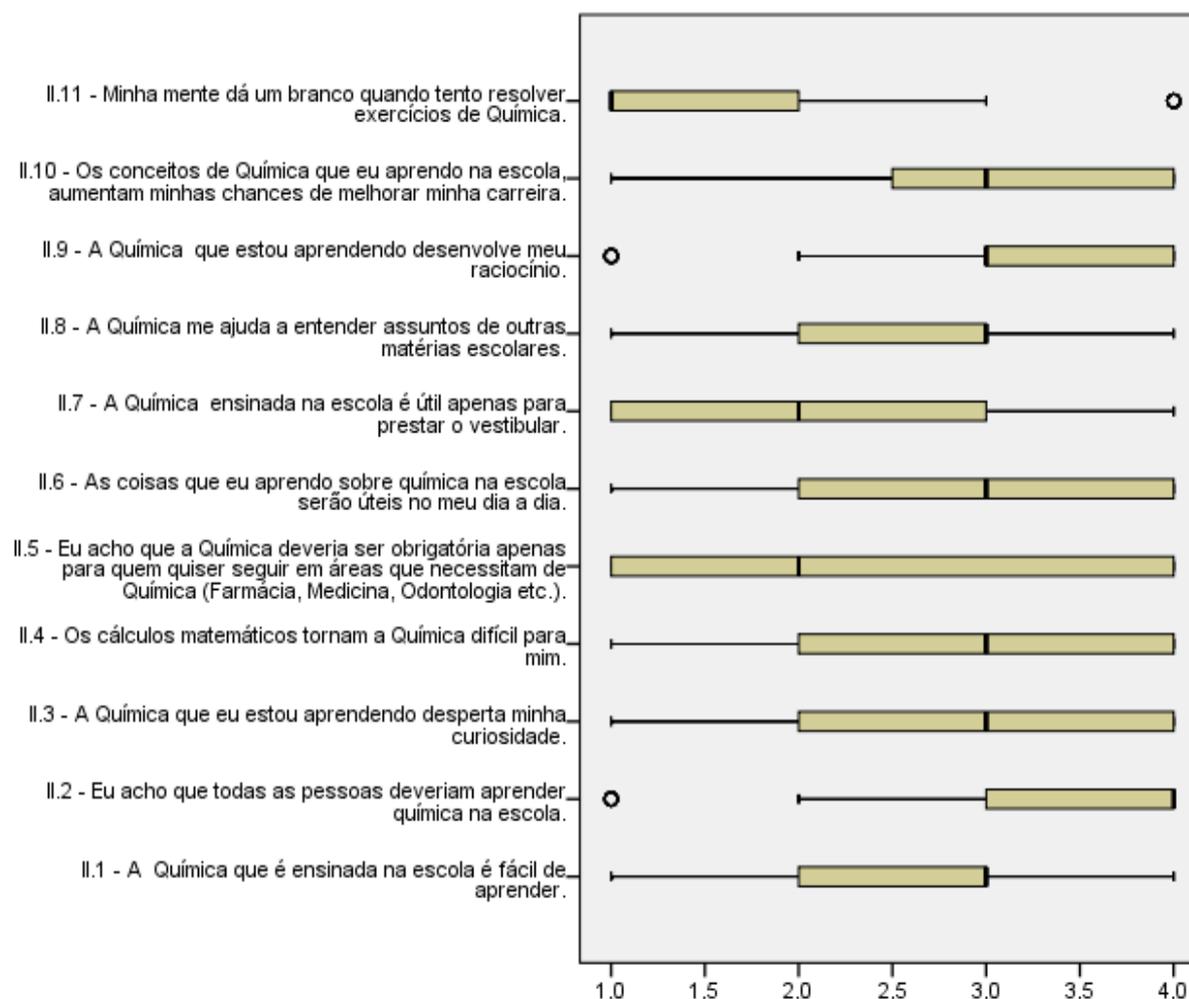
Sobre a afirmação (I.3), alguns alunos do estado de São Paulo parecem não concordar totalmente com ela. Eles podem não ter compreendido de forma significativa os conceitos construídos pelo professor, ou ainda, não foi desenvolvido com os seus alunos as relações entre os combustíveis e os aspectos sociais que poderiam auxiliá-los a compreender de que forma a disciplina de Química ajudaria na escolha de um combustível mais econômico.

A figura 3 apresenta o diagrama de caixa para a questão II, relacionada às afirmações sobre conteúdos de Química que os alunos estão aprendendo na escola. Nessa questão, os alunos concordam que todas as pessoas deveriam aprender Química (II.2), que a disciplina desenvolve seu raciocínio (II.9) e os conceitos ajudam a melhorar suas chances na carreira profissional (II. 10). Por meio dessas respostas, uma possível conjectura que podemos fazer é que alguns dos estudantes parecem compreender a importância dos conceitos químicos para além da escola, não se limitando a realização de exames e para prestar o vestibular, mas conseguindo perceber determinadas relações com sua vida cotidiana.

Apesar de apresentarem concordância sobre todas as pessoas aprenderem química (II.2), os alunos parecem divididos sobre a disciplina ser obrigatória apenas para quem deseja seguir carreiras que necessitam dos conhecimentos químicos (II.5). Essas respostas podem indicar que o currículo

oficial dos dois estados ainda está dissonante do contexto e da realidade deles e, assim, em diversos momentos do processo de ensino e aprendizagem, eles podem se questionar sobre a necessidade de aprender determinado conteúdo.

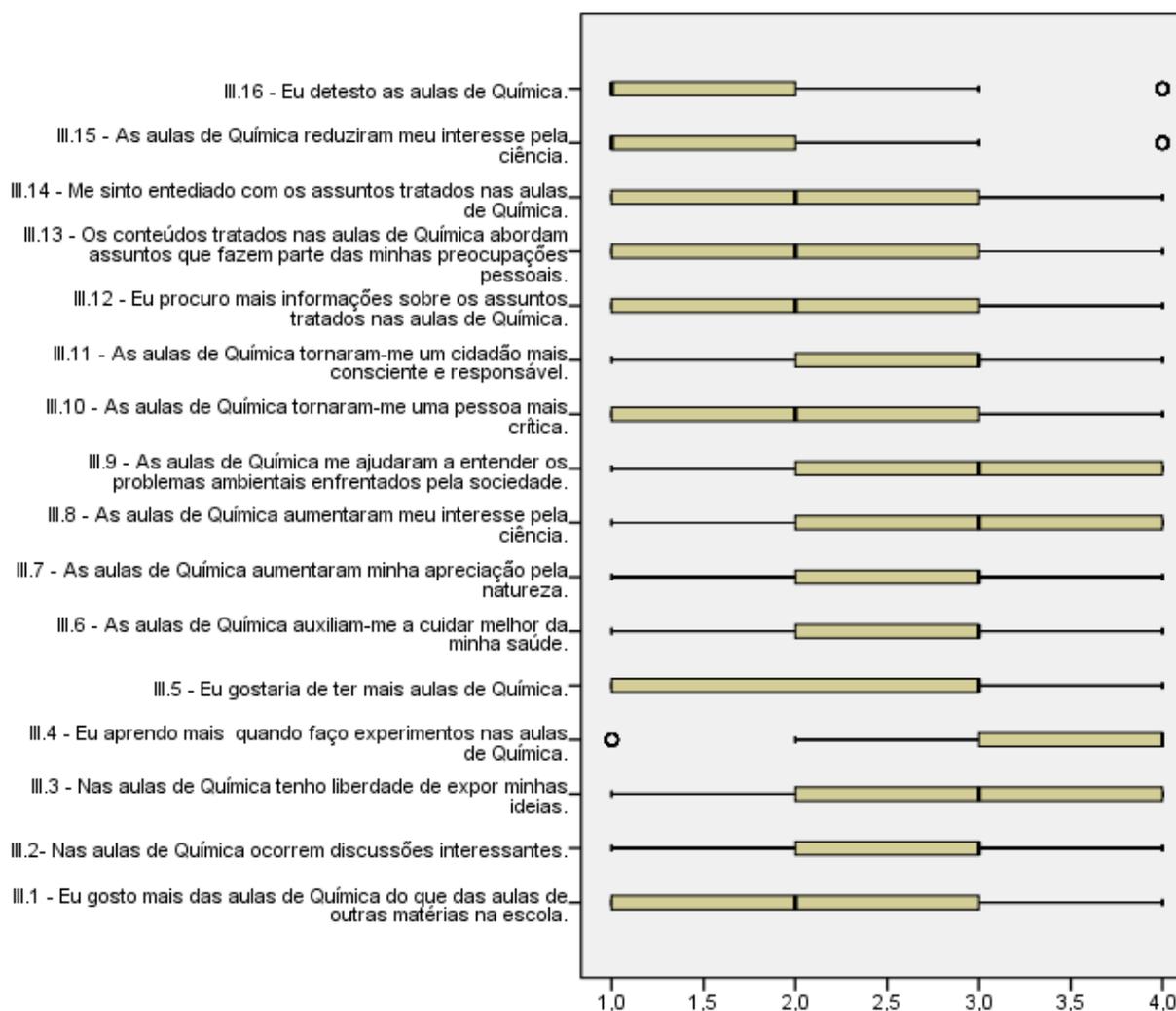
**Figura 3** – Diagrama de Caixa sobre os conteúdos de Química que os alunos estão aprendendo na escola.



Os resultados podem evidenciar ainda, que os docentes enfrentam dificuldades em construir de forma significativa relações do conteúdo escolar com o cotidiano e os alunos não percebem que os conceitos são úteis para interagirem com o mundo, compreender diversas situações da sociedade e também ajuda a nos posicionarmos sobre diferentes assuntos. Pelo teste de Mann-Whitney, as respostas dos alunos indicadas para a questão II, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas.

A Figura 4 apresenta o diagrama de caixa sobre a opinião dos alunos sobre suas aulas de Química na escola.

**Figura 4** - Diagrama de Caixa da questão sobre *as aulas de Química na escola*.



Nessa seção, a única afirmação que os alunos expressaram concordância é a afirmação sobre aprender mais com a realização de atividades experimentais. Tais atividades, quando não reduzidas ao objetivo de comprovar conceitos, mas sim desenvolvidas para favorecer a investigação e a resolução de problemas, contribuem para maior engajamento e desenvolvimento de habilidades cognitivas de ordem mais alta (SUART; MARCONDES, 2009).

Os estudantes participantes, expressam discordância com as assertivas III.15 e III.16, ou seja, os conceitos desenvolvidos na disciplina de Química não diminuem o interesse deles pela ciência e eles não detestam aulas, mas também parecem não desejar mais aulas dessa disciplina na escola (III.5). Os alunos não manifestaram vontade de ter mais aulas da disciplina, pois consideram os conceitos químicos tratados nas aulas complexos, abstratos e de difícil compreensão. Ainda, podem considerar que os conceitos não são úteis para o seu dia a dia e que o que aprendem já é suficiente, que não precisam de nada além do que o professor propõem nas duas aulas semanais.

Outro aspecto que podemos mencionar, é que o Ensino de Química ainda está muito centralizado na transmissão de fórmulas e conceitos, o que pode dificultar o processo de ensino e aprendizagem.

Chama a atenção com relação às outras afirmações dessa questão, que os alunos parecem divididos, alguns indicaram concordância e outros discordância. As maiores concordâncias expressas por eles estão associadas a assertivas sobre a liberdade de expor suas ideias (III.3), que as aulas de Química aumentaram o interesse dos alunos pela Ciência (III.8) e que os conceitos científicos desenvolvidos pela disciplina os auxiliam a compreender os problemas ambientais que a sociedade enfrenta (III.9).

Vale ressaltar que eles tendem a discordar que as aulas e os conceitos científicos desenvolvidos pelos professores os tornaram uma pessoa mais crítica (III.10) e que os assuntos abordam temas de suas preocupações pessoais (III.13). É indispensável ao pensar em uma formação de alunos mais críticos e conscientes, que os professores de Química compreendam que suas aulas não devem estar limitadas à construção dos conceitos, mas que precisam proporcionar momentos em que os estudantes possam discutir impactos da ciência e da tecnologia e na sociedade, os impactos ambientais gerados pelo consumo.

Nesse sentido, os alunos precisam vivenciar e participar de discussões de valores éticos, morais, de problemas sociais e econômicos associando-os a conhecimentos científicos (SANTOS; MORTIMER, 2009). Ainda, ao tentar abordar temas de assuntos mais atuais e muito divulgados pela mídia e redes sociais, o professor pode desenvolver temas que talvez façam parte das preocupações pessoais dos alunos, aumentando o interesse e o engajamento deles nas aulas e assim, os prepara para possíveis posicionamentos e decisões frente a esses temas.

A Tabela 2 apresenta os dados do teste Mann-Whitney da questão III e a Figura 4 o diagrama de caixa comparando as respostas entre os alunos dos dois estados.

Observando os valores obtidos, percebe-se que os estudantes de MG apresentaram maior relação com as afirmativas do que os estudantes de SP, exceto sobre se sentirem entediados com os assuntos tratados nas aulas de Química. Os valores do teste realizado explicam aproximadamente  $< 9\% > 1\%$  da variância total. Novamente os alunos de Minas Gerais expressam maior concordância com as afirmações (III.1, III.5, III.7, III.10, III.11 e III.12) da questão 3.

Os alunos de São Paulo expressam maior discordância com relação a preferência pela Química e que gostariam de ter mais aulas da disciplina, enquanto, os estudantes de Minas Gerais, parecem concordar mais com as afirmações citadas anteriormente.

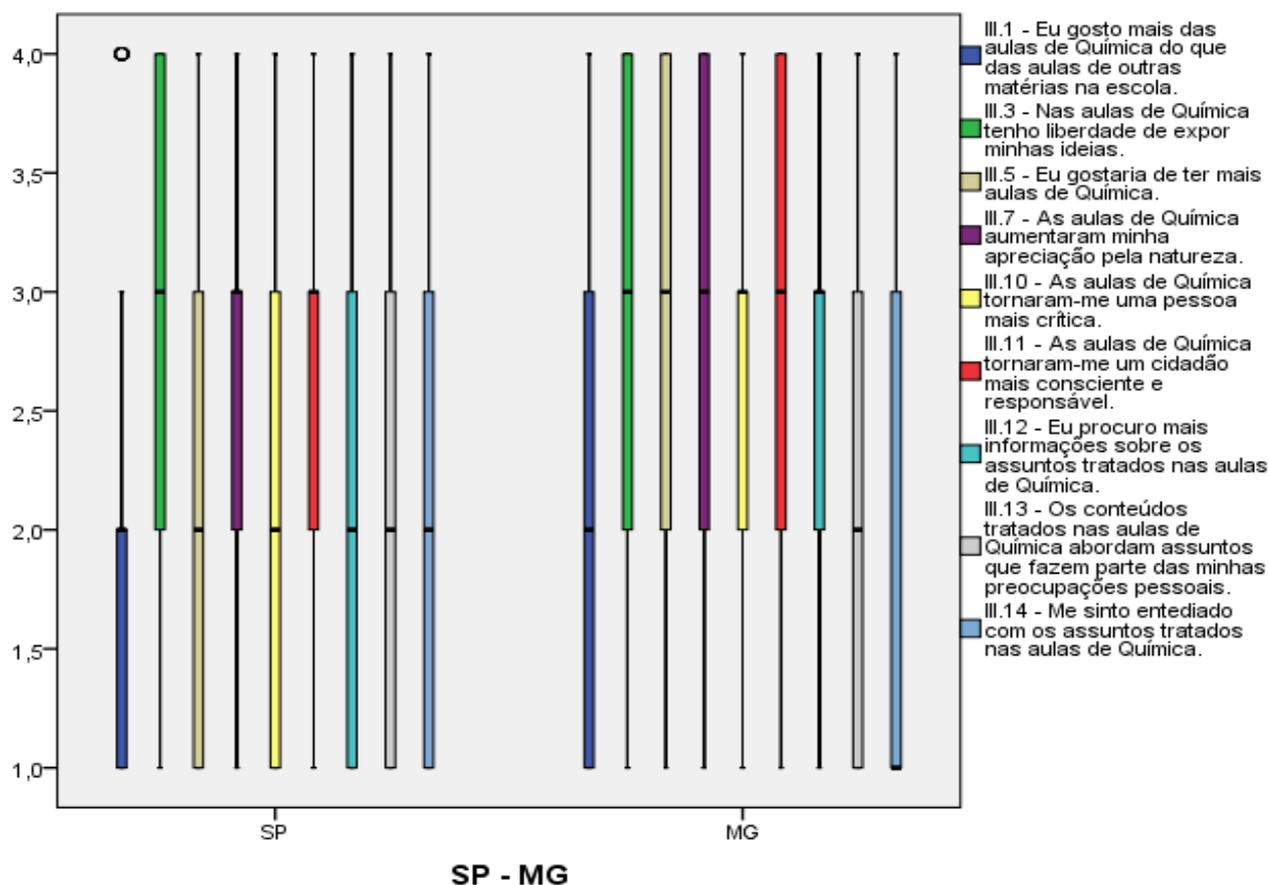
**Tabela 2** - Dados do teste Mann-Whitney da questão III.

Afirmativas	U	Z	Sig. p ≤ 0,05	Rank médio SP	Rank médio MG	N	Mediana	efeit o - r
III.1 - Eu gosto mais das aulas de Química do que das aulas de outras matérias na escola.	6573,0	-3,106	0,002	130,41	160,81	279	2,00	- 0,19

III.3 - Nas aulas de Química tenho liberdade de expor minhas ideias.	7031,0	-2,166	0,030	146,19	124,82	278	3,00	-	0,13
III.5 - Eu gostaria de ter mais aulas de Química.	6453,0	-2,986	0,003	128,51	158,17	275	3,00	-	0,18
III.7 - As aulas de Química aumentaram minha apreciação pela natureza.	6835,0	-2,146	0,032	130,25	151,44	273	3,00	-	0,13
III.10 - As aulas de Química tornaram-me uma pessoa mais crítica.	6884,0	-2,561	0,010	130,21	155,35	276	2,00	-	0,15
III.11 - As aulas de Química tornaram-me um cidadão mais consciente e responsável.	6290,5	-2,558	0,011	126,06	150,99	267	3,00	-	0,16
III.12 - Eu procuro mais informações sobre os assuntos tratados nas aulas de Química.	6429,5	-3,600	0,000	129,99	166,06	282	2,00	-	0,21
III.13 - Os conteúdos tratados nas aulas de Química abordam assuntos que fazem parte das minhas preocupações pessoais.	6218,5	-2,447	0,014	127,25	151,23	268	2,00	-	0,15
III.14 - Me sinto entediado com os assuntos tratados nas aulas de Química.	6789,0	-2,563	0,010	147,08	121,65	277	2,00	-	0,15

Com relação à assertiva sobre colaborar para que os estudantes fossem mais críticos e responsáveis, a diferença nas respostas dos estudantes dos dois estados evidencia que alguns dos participantes de São Paulo podem nunca ter refletido sobre a contribuição da Química em suas ações e tomadas de decisões. Outra alternativa é a falta de compreensão adequada da palavra crítica, em que eles podem ter atribuído o significado negativo no sentido de criticar uma pessoa. Para proporcionar uma formação mais crítica dos alunos, é necessário que os docentes possibilitem em suas aulas momentos em que eles possam participar ativamente das discussões e refletir acerca dos impactos da ciência e tecnologia, impactos ambientais e dos diferentes problemas que a sociedade enfrenta, bem como, debater questões polêmicas e controversas.

**Figura 4:** Diagrama de caixa comparando as diferenças entre os estados na questão III.



As diferenças nas respostas dos alunos de Minas Gerais podem estar relacionadas às aulas um pouco mais contextualizadas do que as do estado de São Paulo, em que o docente pode desenvolver temas mais próximos da realidade dos estudantes e do contexto vivido por eles. Ainda, os estudantes das escolas participantes de Minas Gerais recebem intervenções dos projetos como o PIBID e Residência Pedagógica em que os licenciandos desses projetos procuram sempre construir os conceitos pautados em aulas que não estão limitadas a transmissão dos conceitos, que podem ter influenciado as respostas dos alunos. Destacamos, aqui, que especificamente as escolas participantes da pesquisa do estado de São Paulo, não recebem intervenções dos programas citados anteriormente.

Para as afirmações sobre a liberdade de expressar suas ideias nas aulas (III.3), que os conteúdos fazem parte de suas preocupações pessoais (III.13) e sobre se sentirem entediados com os conceitos construídos nas aulas (III.14), as respostas dos estudantes dos dois estados são parecidas. Essa maior concordância também pode estar relacionada com as vivências pessoais desses alunos ou com projetos, feiras de ciências e com aulas de outras disciplinas mais contextualizadas, com atividades que possibilitam sua participação. Por meio das respostas para as assertivas, também é possível perceber que a disciplina de Química não é a preferida entre as

disciplinas escolares, mas alguns estudantes indicaram que gostariam de ter mais aulas da disciplina na escola.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa pesquisa, buscamos conhecer possíveis relações estabelecidas por estudantes de Minas Gerais e de São Paulo entre a Química e o seu cotidiano, suas opiniões sobre aulas e os conteúdos desenvolvidos na disciplina. Procuramos também investigar se as respostas indicadas pelos estudantes dos dois estados apresentavam diferenças estatísticas significativas por meio do teste de Mann-Whitney.

Por meio dos resultados percebe-se que os alunos concordam com algumas afirmações sobre as relações entre a Química e o seu dia a dia, sendo as maiores concordâncias naquelas que apresentam assuntos que estão presentes nos currículos dos dois estados e, portanto, podem ser abordados com maior frequência pelos professores, como por exemplo, o tema sobre medicamentos. Os participantes de nossa investigação reconhecem a importância dos conceitos químicos desenvolvidos nas aulas, mostrando certa compreensão de que tais conceitos podem ajudar a compreender problemas ambientais e melhorar suas chances nas suas futuras profissões.

Em outras afirmações, os alunos parecem divididos, como, por exemplo nas afirmações sobre a Química ajudar a explicar o funcionamento do corpo humano, a origem da vida ou consumir de forma mais consciente, alguns indicando concordância, outros, discordância. Respostas parecidas também foram apresentadas para a utilidade dos conceitos no cotidiano, a ajuda para compreender os problemas ambientais e ajudá-los a serem mais conscientes e críticos. Tais respostas parecem indicar que pouca contextualização do conhecimento científico é realizada pelos professores no ensino médio, não sendo assim, construídos com os alunos as relações entre ciência e o cotidiano.

Com a realização do teste de Mann-Whitney foi possível determinar que as respostas dos alunos dos dois estados apresentam diferenças significativas, onde os estudantes de Minas Gerais expressam maior concordância com algumas das afirmações relacionadas às três questões analisadas. A maior concordância pode ser devido ao fato de os professores do estado de Minas Gerais buscarem estabelecer relações entre a química e o cotidiano, ou ainda, porque os estudantes participam de intervenções do PIBID e Residência Pedagógica.

Os resultados aqui evidenciados contribuem para discussões sobre a importância de investigar e conhecer as opiniões dos estudantes do ensino médio, assim como as relações que eles conseguem perceber entre os conceitos relacionados à Química e o seu cotidiano. Dessa forma, os professores de Química e de Ciências podem buscar modificar suas aulas e materiais didáticos, buscar metodologias diferenciadas de forma a despertar maior interesse dos estudantes, assim como, tratar com maior ênfase temas que eles apresentam dificuldades em reconhecer no cotidiano.

Ressaltamos que esse estudo possui algumas limitações referentes à amostra. Por ser um estudo exploratório, a amostra estabelecida não representa as opiniões de todos os estudantes dos estados de São Paulo e Minas Gerais, para isso, seria necessário um estudo mais amplo envolvendo todas as regiões dos estados para validar os efeitos encontrados no estudo.

## Referências

AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A. G. The development of a new instrument: “Views on science-technology-society” (VOSTS). **Science education**, v. 76, n. 5, p. 477-491, 1992.

AVENDAÑO CASTRO, W. R.; PAZ MONTES, L. S.; PARADA TRUJILLO, A. E. Construcción de ciudadanía: un modelo para su desarrollo en la escuela. **Revista El Ágora USB**, v. 16, n. 2, p. 479-492, 2016.

AKAHOSHI, L. H.; SOUZA, F. L. de; MARCONDES, M. E. R. Enfoque CTSA em materiais instrucionais produzido por professores de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 3, 2018.

BORGES, R. da S.; SÁ, É. R. A; SOUSA, N. M. O. Concepções dos alunos sobre o uso de simulações interativas como ferramenta no ensino de Química. **Educação Química em Punto de Vista**, v. 4, n. 2, 2020.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica SEMTEC. **Diretrizes curriculares para o ensino médio**. Brasília, 1998. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1998/pceb015\\_98.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1998/pceb015_98.pdf). Acesso em: Acesso em 04 de junho de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Semtec, 2017. Acesso em 04 de junho de 2021.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm). Acesso em 04 de junho de 2021.

DEMO, P. Participação é conquista. In: **Participação é conquista**. 3ª Edição, Editora: Cortez, 1996.

ESCÁMEZ, J.; GIL, R. **La educación de la ciudadanía**. Madrid: CCS· ICCE, 2002.

FIELD, A. **Discovering statistics using IBM SPSS statistics**. Sage, 2009.

GORDILLO, M. Conocer, manejar, valorar, participar: los fines de una educación para la ciudadanía. **Revista Iberoamericana de educación**, v. 42, n. 1, p. 69-84, 2006.

LIMA, J. O. G.; LEITE, L. R. O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química: o caso das escolas do ensino médio de Crateús/Ceará/Brasil. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 7, n. 2, p. 72-85, 2012.

MARTINS, R. A.; AUTH, M. A.; EPOGLOU, A.; TAVARES, F. M.; SILVA, A. A. O Ensino-aprendizagem em Ciências com base no tema gerador combustível fóssil x biocombustível. Anais do X **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2015.

OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N. M. V. Origem e evolução humana na concepção de jovens estudantes brasileiros do Ensino Médio. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 22, n. 2, p. 45-55, 2017.

PEREIRA, S. R. O conceito de cidadania na complexidade cultural hodierna: revisitação dos conceitos de cidadania, educação e cultura. In: **ATAS do XIV Congresso SPCE Ciências, Culturas e Cidadanias**. 2018. p. 46.

PINAFO, J. **O que os jovens têm a dizer sobre ciência e tecnologia? Opiniões, interesses e atitudes de estudantes em dois países: Brasil e Itália**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2016.

ROMERO, T. L. **Oficinas temáticas como prática de construção do conhecimento científico no ensino de química: a busca por uma aprendizagem significativa e pelo desenvolvimento intelectual dos alunos**. 194 p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, USP, 2020.

RUIZ, P. O.; LÓPEZ, J. M. T.; SÁNCHEZ, J. E. S. La educación ciudadana en una sociedad multicultural y compleja. **Revista portuguesa de pedagogía**, p. 7-35, 2006.

SÁ, M. B. Z.; LUCATO, M. J. V. Sequência didática mediada por questionamentos: contribuições na construção de conhecimentos químicos por meio do tema medicamentos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 670-689, 2021.

SALTA, K.; TZOUGRAKI, C. Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. **Science Education**, v. 88, n. 4, p. 535-547, 2004.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social. O que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na escola**. Química e cidadania. n. 4, Novembro, 2015.

SCHREINER, C.; SJØBERG, S. Sowing the Seeds of ROSE. The Relevance of science education. **Acta Didactica**, v. 4, p. 120, 2004.

SILVA, A. M. M.; TAVARES, C. A cidadania ativa e sua relação com a educação em direitos humanos. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**-Periódico Científico editado pela ANPAE, v. 27, n. 1, 2011.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 1, p. 101-101, 2010.

SUART, R. de C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro. V. 14, n.1, 2009, p. 50-74.

VIEIRA, S. Como elaborar questionários. In: **Como elaborar questionários**. p. 159, 2009.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

## RESUMO

Com o intuito de que a escola possibilite uma formação de estudantes para o exercício da cidadania, é importante conhecer suas opiniões e concepções sobre as disciplinas escolares, temas que despertam seu interesse e possíveis relações que eles estabelecem entre conceito científico e o seu dia a dia. Nesse sentido, o presente artigo buscou discutir as opiniões de estudantes dos estados de Minas Gerais e São Paulo, sobre possíveis relações entre a Química e o cotidiano, sobre as aulas dessa disciplina na escola e sobre os conteúdos que são desenvolvidos na escola. Os resultados indicam que de forma geral os alunos conseguem reconhecer a química presente no seu cotidiano e a importância do desenvolvimento desses conceitos. Ainda, pelo teste de Mann-Whitney, foi possível identificar diferenças nas respostas dos estudantes desses estados.

Palavras-chave: opiniões, ensino médio, química.

## RESUMEN

Para que la escuela posibilite la formación de los estudiantes para el ejercicio de la ciudadanía, es importante conocer sus opiniones y concepciones sobre las materias escolares, temas que despiertan su interés y las posibles relaciones que establecen entre el concepto científico y su vida cotidiana. En este sentido, este artículo busca discutir las opiniones de estudiantes de los estados de Minas Gerais y São Paulo, sobre las posibles relaciones entre la Química y la vida cotidiana, sobre las clases de esta disciplina en la escuela y sobre los contenidos que se desarrollan en la escuela. Los resultados indican que, en general, los estudiantes son capaces de reconocer la química presente en su vida diaria y la importancia de desarrollar estos conceptos. Además, utilizando la prueba de Mann-Whitney, fue posible identificar diferencias en las respuestas de los estudiantes de estos estados.

Palabras clave: opiniones, escuela secundaria, química.