

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA QUÍMICA

Albino Oliveira Nunes¹
Sarita Cavalcante Rodrigues²
Giordano Gubert Viola³

RESUMO

Neste estudo busca-se conhecer a percepção sobre a química e a aprendizagem em química de estudantes do ensino médio integrado, dessa forma se analisa o nível de conhecimento dos estudantes dos Cursos Técnicos de Edificações e Informática do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Mossoró. Para a obtenção do objetivo, optou-se por uma pesquisa quali-quantitativa como o uso do referencial teórico e empírico que colaboram para a análise e discussão do tema proposto. Nessa perspectiva, compreende-se que os estudantes reconheçam a importância da química para a sociedade como suas contribuições e riscos que essa ciência oferece porém parecem ter certa resistência sobre a aprendizagem dessas matéria escolar.

Palavras-chave: Percepção sobre a química, Educação química, Atitudes frente a ciência.

ABSTRACT

This work aims to understand the perception about Chemistry and Chemistry learning of integrated high school students, thus, it analyzes the knowledge level of the students of the Construction and Information Systems high school programs at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN), Mossoró campus. In order to achieve that, a qualitative-quantitative research was selected and the use of empirical and theoretical reference that collaborate to the analysis and discussion of the proposed theme. In this perspective, it is understood that the students recognize the importance of Chemistry for society, but resist to learn the subject in school.

Keywords: Perception about Chemistry; Chemistry education, Attitudes about science.

¹ Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte/IFRN. Licenciado em Química pela Universidade do Rio Grande do Norte/UERN. Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN. Doutor em Química/ Ensino de Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN. E-mail: albino.nunes@ifrn.edu.br

² Mestranda em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino pela associação das instituições de ensino UERN-UFERSA-IFRN. Pós-graduanda em Educação e Contemporaneidade pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte/IFRN. Especialista em Psicopedagogia pela Faculdade Maciço de Baturité/FMB. Graduada em Pedagogia pela Universidade do Rio Grande do Norte/UERN. Graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal Rural do Semiarido/ UFERSA. E-mail: saritacrod8@gmail.com

³ Professor Visitante de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal do Rio Grande do Norte/IFRN. Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS. Mestre em Ciência Biológica com Ênfase em Neurociências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ UFRGS. Doutor em Ciência Biológica com Ênfase em Bioquímica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ UFRGS. E-mail: giorgviola@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Partindo do ponto de que a química é uma disciplina que está inserida como componente curricular do programa de ensino que compõem o ensino fundamental quanto o ensino médio brasileiros a compreendemos como a disciplina na qual é possibilitado ao estudante a inserção no contexto das transformações da matéria.

É através da química que se viabiliza aos estudantes saciar suas curiosidades, contextualizações, experimentações, diálogos sobre determinado conteúdo visto em sala de aula ou ações do seu próprio dia-a-dia, apropriando e aplicando seus conhecimentos adquiridos em sua realidade. O que ocasiona de oportunidades para se expressarem, aguçar sua atenção, a observação, provocando assim questionamentos e reflexões sobre o que está escrito nos livros ou sobre situações de sua vivência, o possibilita a construção do conhecimento ou o aperfeiçoamento dele.

O intuito do trabalho é analisar o nível de conhecimento dos estudantes dos Cursos Técnicos de Edificações e Informática do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Mossoró/RN, a respeito importância social e escolar em que química se apresenta, não apenas direcionada um componente curricular, mais como uma ciência ativa em sua vida.

Nessa perspectiva, pretendemos possibilitar aos professores o conhecimento sobre a visão dos estudantes sobre a importância da química para eles, de forma que eles possam correlacionar com o contexto sociocultural dos estudantes, possibilitando que seus conhecimentos possam ser avaliados com suas ações diante da sua realidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Quando se fala da disciplina química e sua relação com a educação cidadã podemos visualizar a indissociação, pois ambos abrangem os processos formativos. “Escola prepara, instrumentaliza e proporciona condições para construção da cidadania para a formação do cidadão crítico, sujeito de sua própria história”. (LIBÂNEO, 1993, p.33).

Desse modo, a inserção quanto a interação no espaço institucional possibilita o caminhar na construção da cidadania, porém se faz preciso ter um compromisso com quem assume a sua função e a executa. Haja vista, que o processo de ensino aprendizagem varia de pessoa para pessoa, é nesse processo que visualizamos as particularidades dos sujeitos, seus condicionamentos ao ato de aprender.

Nessa configuração, a química abre caminho para percorrer o não conhecido, o que ainda não foi descoberto, o de se aprimorar, aperfeiçoar, a aplicar a experimentação, dá

margem a imaginação, a sanar questionamentos, a provocar inquietações, a desafiar, a criar, a pensar, e isso tudo gera por muitas vezes um desconforto, pois mexe com o estudante que está em sua zona de conforto.

Desta forma, são inúmeros os trabalhos que visam compreender a visão/atitude/percepção dos estudantes perante a química entre os quais citamos Nunes (2014) que analisa as relações QSA em estudantes do ensino superior brasileiro, Achor e Kalu (2014) que apresentam uma abordagem sobre o erro experimental para melhorar a atitude sobre a química em estudantes secundários da Nigéria e Kousa, Kavoniusb e Aksela (2018) que trabalharam sobre a atitude de estudantes com baixo rendimento sobre o ensino de química e os métodos de ensino dessa disciplina na Finlândia. Como notamos a preocupação com a percepção sobre a química e sua aprendizagem é um tema atual e que está nos debates educacionais ao redor do mundo.

Adicionalmente, alguns teóricos apontam para a ideia de que o ensino de química deve contemplar questões sociais em seu escopo. É o que afirma Nunes (2010): “o ensino da química indica a necessidade de se trabalhar o conhecimento da química para desenvolver a habilidade de contextualização socio cultural dos conhecimentos científicos e tecnológicos.” (NUNES, 2010, p.15).

Diante disso, se faz preciso que a química possa ser inserida de forma mais articulada ao contexto sociocultural do estudante, possibilitando assim práticas preestabelecida em que desperte um olhar significativo a respeito dela. Desta forma, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) afirmam que:

[...] é preciso objetivar um ensino de Química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar a vida do aluno. (BRASIL, 1999, p.68).

Para que ocorra o entendimento/compreensão da química como uma disciplina, se faz necessário compreender a sua presença nas mais variadas situações do contexto sociocultural do estudante, oportunizando a reflexão e criticidade sobre a sua realidade.

Contextualizar a química não é promover uma ligação artificial entre o conhecimento e o cotidiano do aluno. Não é citar exemplos como ilustração ao final de algum conteúdo, mas que contextualizar é propor “situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las.” (PCN+, 2002, p.93).

Contudo, a contextualização do ensino da química, possibilita relacionar os conteúdos programados com o seu cotidiano, em que se adequa a realidade de cada um/estudante, contemplando a diversidade existente quanto a formação de cidadão e o seu senso crítico. Tendo em vista que, no nosso cotidiano como ponto de partida para trabalhar a química, podemos vê-la ao nosso redor, porém a percepção dela deve ser cautelosa. O que provoca o despertar do senso crítico e reflexivo do estudante, pois a química está visível nos lugares mais comuns, não se limitando apenas em laboratórios e as salas de aula.

3 METODOLOGIA

O trabalho é ancorado a uma pesquisa qualitativa e quantitativa como o uso do referencial teórico e empírico que colaboram para a análise e discussão do tema proposto, evitando assim restrições das abordagens, já que ambas apresentam particularidades distintas.

Dessa forma, para a realização desse estudo elegemos elementos que venham fundamentar a pesquisa, como a juntura de escala do CAEQ (Chemistry Attitudes and Experiences Questionnaire) (COLL, DALGETY e SALTER, 2002) e da escala desenvolvida por Molina, Carriazo e Farías (2011) e um questionário aberto ao qual irá abordar de unidades de informações, catalogando de forma precisa os resultados, voltados a perspectiva de conhecer o nível de conhecimento sobre as ciências e tecnologia, enfatizando assim a Química e Sociedade, bem como os ramos a que a mesma está direcionada.

Os sujeitos da pesquisa foram os estudantes do Curso Técnico de Edificações do segundo período e Informática do quarto período do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Mossoró, de sexo variado (masculino e feminino), numa faixa etária de 15 anos a 20 anos.

Para que a aplicabilidade dos questionários seja significativa, Marconi e Lakatos (2003) certifica que o questionário deve ser limitado em extensão e finalidade, ou seja, não precisa ser

muito longo, pois pode causar fadiga e desinteresse e nem curto, para não provocar informações insuficientes. Gil (1999, p.128) fala sobre o questionário, que pode ser traçado:

Como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.

Diante desse segmento temos que o questionário como uma técnica que servirá para coletar as informações sobre o nível de conhecimento dos estudantes, voltado para a Química, sua aprendizagem e a sociedade.

Dentre os instrumentos de coleta de dados temos a escala de Likert constituída de 23 afirmações, que versavam sobre a relação da química com a sociedade. Dessa forma, atribuímos os seguintes valores +2 para TA (totalmente de acordo), +1 para A (de acordo), 0 para I (indeciso), -1 para D (desacordo) e -2 para TD (totalmente em desacordo), para identificar o nível de concordância do estudante.

Já na escala de diferencial semântico que versava sobre a aprendizagem em química utilizamos de 19 comparações, dos quais os valores variam entre -3 (mais negativo) e +3 (mais positivo).

Para a análise desses dados usamos o cálculo da média aritmética e o do desvio padrão de cada afirmativa. Ao passo que para a análise das questões abertas usamos a análise de conteúdo segundo o prescrito por Bardin (2010).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise Qualitativa

Primeiramente foi feita uma análise de conteúdo das respostas apresentadas pelos estudantes às questões abertas. Os dados a seguir são apresentados por questão em tabelas como a que segue:

Tabela 1 – Para você qual o papel do químico na nossa sociedade?

Categoria	Número de respondentes
Descobrir coisas/ tecnologia	15
Facilitar a vida/ bem-estar	14
Contribuições para a sociedade	16
Saúde, medicamentos e cosméticos	15
Não opinaram	5

Fonte: Dados obtidos pelos autores

Ao elencarmos as respostas dadas, fica visível que a visão sobre os químicos é dotada de um juízo de valor, positivo no caso, visto que os estudantes mencionam que químicos facilitam a vida/ promovem bem-estar. Descobrem coisas/tecnologias. No entanto, 5 dos entrevistados não especificaram a sua opinião sobre o papel dos químicos na sociedade. Portanto, como grupo a turma mostrou ter compreensão/ noção do papel do químico na sociedade e uma noção potencialmente positiva deste papel.

O estudante 08, afirma que: *O papel do químico na sociedade ajuda no desenvolvimento de muitos utilitários que estão presentes no cotidiano das pessoas, bem como no caminhar da bioquímica que provê medicamentos para as pessoas. Por isso, a química possibilita uma melhor qualidade de vida e facilitações.*

Assim os demais estudantes conseguem relacionar o papel do químico a uma área específica ou fazem relação com todas as áreas existentes. Amplificando o papel do químico nas mais variadas formas de contribuição, de cientista a professor. A proposta da pergunta foi despertar a capacidade dos estudantes a respeito das profissões com a química, instigando a conhecer a diversificação das profissões em suas mais variadas funções e atividades.

Quanto à segunda questão temos que:

Tabela 2 – Qual o papel que a química exerce em sua vida cotidiana?

Categoria	Número de respondentes
Dia-a-dia/ Presente	39
Problemas	3
Futuro	5
Diversas formas/ produtos	14
Não respondeu	4

Fonte: Dados obtidos pelos autores

Mediante as respostas tornou-se perceptível que os estudantes conseguem enxergar o papel que a química exerce em sua vida cotidiana, de um modo restrito, ou seja, no seu

entendimento, haja vista, que conseguem seguir relacionar com os aspectos do seu cotidiano, com os problemas que podem ser ocasionados com o uso não direcionado de forma correta, contribuições para um futuro, em vários ambientes e formas/ produtos.

De forma particular, associam a Química como sendo algo que esteja presente em todo lugar e articulam que também pode ter consequências para o nosso futuro, o que nos leva a pensar que os estudantes conectam a química e suas aplicações com sua realidade.

Na escrita do estudante 31: “A química tem um papel fundamental no nosso cotidiano, basicamente, tudo que usamos ou tocamos e até respiramos tem uma composição química”; e o estudante 34: “A química evidentemente está inerente a minha vida, já que necessita de processos químicos para a minha sobrevivência, e, além disso para as práticas cotidianas. Por outro lado, objetos ao nosso redor como plásticos e alguns utensílios de materiais descartáveis são alguns dos desenvolvimentos da química que evidentemente facilitaram as nossas práticas cotidianas”.

Em suas palavras é possível compreender a variedade de respostas que são dadas, com um matiz abrangente de visão do mundo, porém possível de correlacioná-las. Adicionalmente, corroborando com a ideia de que a Química se encontra presente no cotidiano, estudantes mencionam a cozinha, como um dos papéis/locais onde a Química exerce um papel em nossas vidas. Resultados parecidos foram obtidos no Chile (LEYTON, SANCHEZ e UGALDE, 2010) e na Argentina (CARLE, BRUNO e DI RISCO 2014) onde estudantes, em sua maioria, afirmam que a ciência e a tecnologia trazem muitos benefícios para a sociedade, melhorando a qualidade de vida.

Tabela 3 – Que relação você faz entre o desenvolvimento do conhecimento químico e o desenvolvimento econômico?

Categorias	Número de respondentes
Indústrias/ produtos/serviços	29
Crescimento/ possibilidades	27
Não opinou	5
Não especificou	3

Fonte: Dados obtidos pelos autores

As respostas revelam que os estudantes relacionam os termos conhecimento químico e o conhecimento econômico ao desenvolvimento. Assim, nesta resposta ocorre a inclusão das indústrias, pois estas trabalham com a química, do ponto de vista, de produzir produtos que os

mesmos fazem uso em seu dia-a-dia, relacionando a composição desses produtos com os componentes químicos, aperfeiçoamento já que inclui a possibilidade de várias indústrias/empresas que ofertam trabalho ou possibilidades de integração ao meio do mercado de trabalho e de conhecer o que ainda não foi descoberto, pois articulam o uso da tecnologia como meio de desvendamento.

Assim temos que o estudante 25 informa: “A química é uma ciência que estuda os componentes que formam a matéria. Isso pode implicar que estudando e analisando os componentes atômico-moleculares, é possível desenvolver novas tecnologias, que contribuem para um maior desenvolvimento tecnológico”; o estudante 34: “Estão sempre inerentes já que os agentes monopolizadores, como os industriais buscam sempre melhor qualidade, capacidade e eficácia em seus processos. A química consegue fornecer facilmente esses três requisitos”; e o estudante 46: “A química é utilizada na maioria dos setores trabalhistas, como no setor de indústria e no setor de agropecuária”.

Baseado no exposto, podemos evidenciar nas falas dos estudantes possuem uma pequena diversificação entre o conhecimento químico e o conhecimento econômico, porém conseguem direcionar esses conhecimentos a uma ampla variedade, desde o setor industrial ao agronegócio, mostrando assim uma amplificação sobre os termos apresentados.

Tabela 4 – Que relação você faz entre o desenvolvimento químico e a melhoria da qualidade de vidas das pessoas?

Categorias	Número de Respondentes
Mudanças	25
Qualidade	29
Tecnologia	6
Não respondeu	4

Fonte: Dados obtidos pelos autores

Diante dos escritos é possível observar que os estudantes conseguem relacionar o desenvolvimento químico ao benefício ofertado a qualidade de vida como algo positivo. Mediante o desenvolvimento químico que possibilitou uma melhor adequação a qualidade de vida das pessoas, junto a tecnologia que abriu espaço para que ocorresse as mudanças em que contribuíram para o desenvolvimento da sociedade.

Na linguagem dos estudantes temos, estudante 41: “Durante a evolução da área química que estamos desenvolvendo todos os dias, há tanto melhorias quanto danos, exemplo: remédio e poluentes no ambiente”, estudante 64: “O conhecimento da química auxilia as

peças a saber melhor as reações químicas que acontecem no nosso cotidiano, e com mais informação todos tomarão melhores decisões e se prevenirão adequadamente”.

Os estudantes mostram discernimento a respeito do desenvolvimento químico e a melhoria da qualidade de vidas das pessoas, conseguindo atribuir as mais variadas áreas, como a alimentação e a formulação dos remédios, que venham favorecer a sociedade. Mas ao mesmo tempo, alguns estudantes são ingênuos ao pensar que uma “autorregulação do mercado” será capaz de fazer com que haja a tomada de melhores decisões para a humanidade (BRANCO, 2006). Neste sentido a discussão já se amplia e cientistas engajados na luta pela melhoria da vida no planeta têm chamado a atenção para diferentes efeitos industriais nos últimos séculos. Por exemplo, as mudanças climáticas geradas pelo modelo vigente. Neste contexto, estudantes do mundo todo têm se manifestado por uma discussão ambiental efetiva, incluindo uma greve climática (WARREN, 2019). Ou como diria dos Santos, 2007: “o mito do cientificismo que ideologicamente ajudou a consolidar a submissão da ciência aos interesses de mercado, da busca do lucro. Esse mito cientificista tem influenciado drasticamente o nosso modo de vida, de forma que o nosso comportamento muitas vezes segue mais a lógica da razão científica, do que propriamente razões de natureza humana como emocionais, afetivas, estéticas etc.”.

Tabela 5 – Que relação você faz entre o desenvolvimento do conhecimento químico e a degradação do meio ambiente?

Categoria	Número de Respondentes
Danos/degradação	16
Recursos naturais	12
Efeitos	15
Perdas	12
Não especificou	5

Fonte: Dados obtidos pelos autores

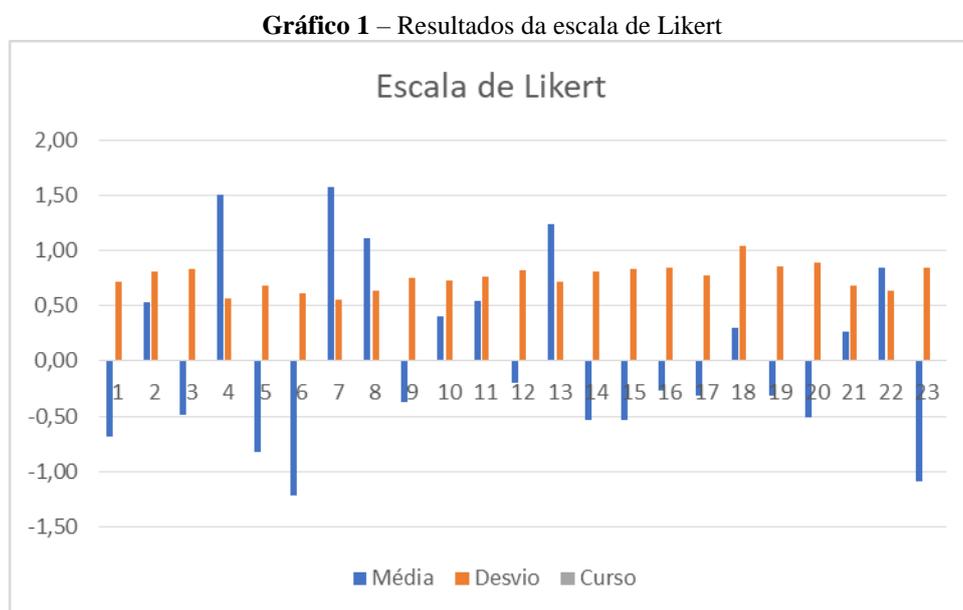
Nesta questão, os estudantes apresentam uma preocupação referente ao meio ambiente, em que apontam os danos e a degradação que o ser humano e os avanços da química/tecnologia ocasionam ao meio. Ou seja, quando instigados a pensar sobre os efeitos danosos que o homem causa ao planeta em consequência da exploração e esgotamento dos recursos naturais por uma exploração inapropriada, com a ideia de um desenvolvimento do conhecimento químico os estudantes elencam os efeitos e as perdas no meio ambiente. Neste sentido o ensino de Química deve ser orientado a formação de cidadãos críticos e reflexivos, com capacidade de discernir sobre a utilização ou não de determinado conhecimento científico (SUÁREZ et al., 2019).

Por intermédio dessas respostas é possível verificam a associação feita ao termo químico/química com meio ambiente, portanto exibem conhecimento não apenas a natureza, mas ao todo que estão inseridos.

4.2 Análise Quantitativa

Conforme descrito por Molina, Carriazo e Farías (2011), a escala de Likert é constituída por quatro categorias: a importância da química e de disciplinas de química (assertivas 4, 8, 9, 11 e 16); dificuldade no estudo e compreensão da química (assertivas 2, 5, 13, 14, 20 e 22); interesse pela disciplina de química (assertivas 1, 3, 6, 7, 12, 15, 17, 19 e 21) e utilidade do conhecimento químico (assertivas 10, 18 e 23).

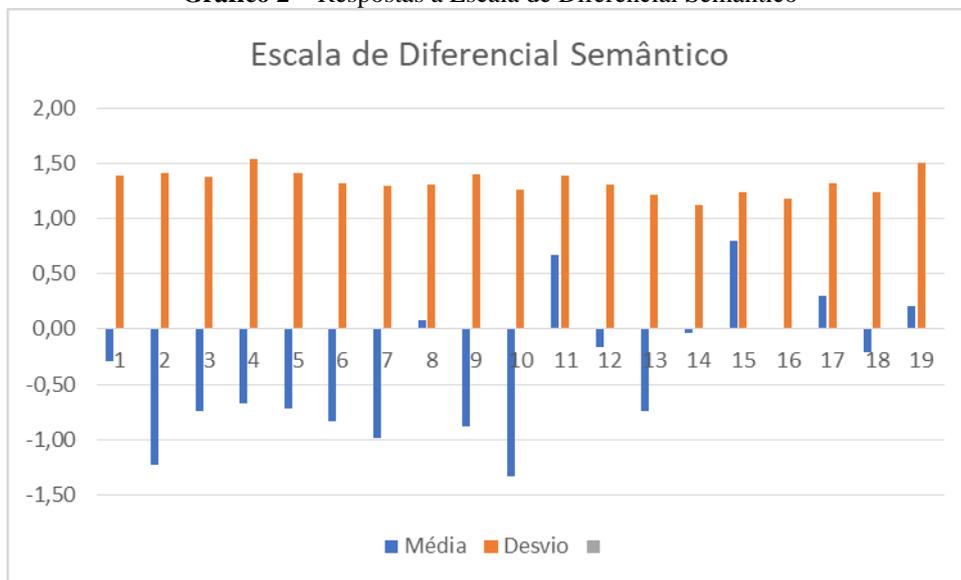
O processo de aplicação da escala Likert possibilitou-nos a compreensão de que os estudantes ainda desconhecem de forma real a química e suas contribuições para a sociedade. Como se pode notar do perfil do gráfico 1, há uma concordância parcial com a importância da química, mas o que prevalece é uma visão pessimista sobre a disciplina escolar.



Na segunda escala de diferencial Semântico buscou-se dados que pudessem ser triangulados com os já apresentados anteriormente. O que se nota das respostas (gráfico 2) obtidas é que há uma visão extremamente pessimista sobre a autoestima de aprendizagem da

disciplina de química. Não se alcançaram médias positivas para a maior parte das questões, apenas os desvios médios apresentam-se altos indicando grande variabilidade de respostas dentro do espectro negativo.

Gráfico 2 – Respostas a Escala de Diferencial Semântico



Fonte: Dados obtidos pelos autores

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os resultados apresentados, compreende-se que os estudantes reconhecem a importância da química para a sociedade, as suas contribuições quanto os seus riscos com o seu uso indefinido ou não conhecimento sobre ela. Conseguem relacioná-la em seu dia-a-dia, permitindo assim correlacionar com as mais variadas áreas, os seus benefícios e sua alteração ao meio em que estão inseridos. Todavia, tratam a química como uma matéria chata de difícil compreensão, apresentando atitudes pessimistas quanto às suas possibilidades de aprendizagem dessa disciplina.

5 REFERÊNCIAS

ACHOR, E. E.; KALU, R. U. Improving Students' Attitude towards Chemistry: Using Error Analysis Approach in the Teaching of Chemistry Practical 1 Emmanuel. **Journal of Research in Curriculum and Teaching**, v. 8, n. 1, p. 603–612, 2014.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições70, 2010.

BRANCO, Alice. **Informação e saúde: uma ciência e suas políticas em uma nova era.** Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEMTEC, v. 3, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura (2002). **PCN+, Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CARLE, G.; BRUNO, J. e DI RISCO, C. ¿Qué piensan nuestros alumnos de la química? **Una experiencia de indagación a estudiantes de la escuela media en la provincia de Buenos Aires (Argentina) para el diseño de estrategias didácticas.** In: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires, 2014.

COLL, R. K., DALGETY, J., SALTER, D. The development of the chemistry attitudes and experiences questionnaire (CAEQ). **Chemistry education: Research and practice in Europe.** 3(1),19-32, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

KOUSA, P.; KAVONIUS, R.; AKSELA, M. Low-achieving students' attitudes towards learning chemistry and chemistry teaching methods. **Chemistry Education Research and Practice,** v. 19, n. 2, p. 431–441, 2018.

LEYTON, Daniel; SÁNCHEZ, Carmen Luz; UGALDE, Pamela. **Estudio Percepción de los Jóvenes sobre la Ciencia y Profesiones científicas.** 2010. Disponível em: <http://repositorio.conicyt.cl/bitstream/handle/10533/207065/ESTUDIO_PERCEPCION_DE_LOS_JOVENES_SOBRE_LA_CIENCIA_Y_PROFESIONES_CIENTIFICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 set. 2019.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão escolar: teoria e prática.** Goiânia: Alternativa, 1993.

MOLINA, M. F; CARRIAZO, J. G.; FARIAS, D. M. Actitudes hacia la química de estudiantes de diferentes carreras universitarias en Colombia. **Química Nova,** São Paulo , v. 34, n. 9, Sept. 2011 .

MARCONI, M. A.; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa.** 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

NUNES, Albino Oliveira. **Possibilidades de enfoque CTS para o ensino superior de química: proposta de uma abordagem para ácidos e bases.** 2014. 240f. Tese (Doutorado em Química) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

NUNES, A. O., **Abordando as Relações CTSA no Ensino da Química a partir das crenças e atitudes de licenciandos:** uma experiência formativa no Sertão Nordestino. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

SANTOS, W. L. P. CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DE TEMAS CTS EM UMA PERSPECTIVA CRÍTICA, **Ciência & Ensino**, vol. 1, n. esp., 1-12, 2007.

SUÁREZ, A. G. *et al.* Estudio de la percepción de estudiantes de nivel secundario sobre la química y su implicancia social. **Educación Química**, v. 30, n. 3, p. 53, 2019.

WARREN, Matthew. Thousands of scientists are backing the kids striking for climate change. **Nature**, 567, 291-292, 2019.