

# **Concepções de alunos ingressantes no ensino médio sobre química: contribuições para a prática docente**

## **Conceptions of chemistry on high school newcomer students: contributions to teaching practice**

**Fernanda Carneiro Leão Gonçalves<sup>1</sup>, Vanessa Fernanda da Silveira Camara<sup>2</sup>, Rossano André Dal-Farra<sup>3</sup>**

Universidade Luterana do Brasil

fernandacarneiroleaog@gmail.com, vanessafquimica@gmail.com,  
rossanodf@uol.com.br

### **Resumo**

O presente trabalho objetiva identificar e compreender as principais concepções de alunos ingressantes no ensino médio em relação à química, sua percepção em relação ao cotidiano e qual a importância do estudo dessa disciplina para suas vidas e para a sociedade. A pesquisa foi aplicada em estudantes de uma escola pública da região metropolitana de Porto Alegre/RS. Os dados foram coletados por meio de questionários, categorizados conforme as concepções sobre química, agrupados para obtenção de escores médios para cada questão e analisados por meio do teste de Kruskal-Wallis. O estudo revela a predominância de um olhar positivo a respeito da química e sua contribuição na vida das pessoas. Além disso, foram verificados conhecimentos prévios em relação à química que se coadunam com a necessidade de aprofundar as reflexões a respeito da construção de práticas educativas contextualizadas, articulando química, sociedade e ambiente.

**Palavras chave:** concepções de química, ensino de química, ensino médio

### **Abstract**

The present work aims to identify and understand the main concepts of high school newcomer students in relation to chemistry, their perception in relation to their daily lives and what is the importance of the study of this discipline in their lives and to society. The survey was applied to students at a public school in the metropolitan area of Porto Alegre/RS. The data were collected by questionnaires, categorized according to the concepts of chemistry, grouped together in order to obtain average scores for each question and analyzed by the Kruskal-Wallis test. The study reveals the predominance of a positive view of the chemistry and its contribution to the life of the people. In addition were checked prior knowledge in relation to the chemistry that matches with the need of deepen the reflections about the construction of contextualized educational practices, articulating chemistry, society and the environment.

**Key words:** conceptions of chemistry, chemistry education, high school

## Introdução

Habitamos em um cenário com graves problemas interconectados: crescimento demográfico rápido, urbanização acelerada, desmatamento, poluição dos recursos naturais, perda da diversidade genética e alterações climáticas são apenas algumas das questões mais emergentes de nosso planeta. Apesar de todo o progresso que a ciência tem experimentado no último século, 805 milhões de pessoas no mundo sofrem de fome crônica (FAO, 2014).

A percepção dos problemas mundiais e como os comportamentos individuais geram consequências no coletivo são compromissos da educação no século XXI. Porém, para que isso se torne possível é necessário que os alunos desenvolvam competências<sup>1</sup> no sentido de serem capazes de transpor os conhecimentos da escola para o seu cotidiano, tal como coloca Chassot (2003, p. 91): “Entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida”.

O presente trabalho tem por objetivo compreender quais as principais concepções de alunos do primeiro ano do ensino médio em relação à química, como percebem sua presença no cotidiano e qual a importância do estudo da disciplina para suas vidas e para a sociedade.

Deseja-se, dessa forma, acrescentar aos atuais e futuros docentes subsídios para determinar sua metodologia de trabalho em prol de uma aprendizagem na qual haja a formação de estudantes com pensamento crítico e resignificadores dos conteúdos químicos para sua rotina, visando a construção de práticas educativas significativas e coadunadas com a contemporaneidade e os seus desafios.

## Química: concepções e importância

Os conhecimentos químicos foram determinantes em muitos episódios históricos, nos quais aqueles que conseguiam associá-los a acontecimentos cotidianos levavam vantagem significativa em relação aos que os ignoravam. Segundo Counteur e Burreson (2006), o desenvolvimento da sociedade dependeu da química de determinados compostos.

A Química passa a ser ministrada de forma regular no currículo do ensino secundário no Brasil, a partir de 1931 (ROSA e TOSTA, 2005). Entretanto, tradicionalmente, as estratégias utilizadas pelos professores, em muitos casos, eram e ainda são, predominantemente, centradas em aulas expositivo-dialogadas, com as avaliações tendo como foco a reprodução de conteúdos e caracterizadas, epistemologicamente, por um ensino pouco contextualizado e distante do cotidiano dos estudantes (BRASIL, 2000).

---

<sup>1</sup> Adotamos neste estudo a definição de competência de Zabala para o qual “a competência identificará aquilo que qualquer pessoa necessita para responder aos problemas aos quais se deparará ao longo da vida” (ZABALA, 2010, p.37)

A relevância da química para a vida da humanidade é inegável. Todos os organismos vivos, e o próprio ciclo da vida, são movidos por processos químicos: da fotossíntese à respiração celular; da replicação do material genético à decomposição da matéria orgânica. Além disso, de acordo com os PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, 2000), compostos sintéticos participam das mais variadas formas de nosso cotidiano: nas fibras de tecidos, medicamentos, alimentos e materiais para construção. Estes são apenas alguns poucos exemplos.

A sociedade atual está dependente de tecnologia e, nesta perspectiva, o emprego desta através da ciência motiva possibilidades de evolução e também de reprodução de problemas sociais e ambientais. Sendo assim, o papel do ensino de química está diretamente relacionado com o desenvolvimento científico-tecnológico, suas consequências e benefícios para o ser humano. Mas será que os alunos do ensino médio conseguem efetivamente perceber a presença da química nas suas vidas?

## Metodologia

Este estudo refere-se a uma pesquisa com método misto (DAL-FARRA e LOPES, 2013; CRESSWELL, 2013; CRESSWELL et al., 2011) desenvolvida com 28 estudantes de uma escola pública na região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul no turno da tarde.

Os dados foram coletados em março de 2015 por meio da aplicação de instrumentos de coleta de dados (ICD) elaborado com base em FALEIRO et al. (2012) e cotejados com as observações da docente-pesquisadora ao longo dos dois primeiros meses do período letivo. Os dados foram analisados no software Bioestat por meio do teste de Kruskal-Wallis.

As perguntas de número 1, 2 e 3 (Tabela 1) foram abertas e estudadas com análise de conteúdo (BAUER e GASKELL, 2007) construindo quatro categorias (Tabela 3), adaptado a partir de Malafaia (2010). A pergunta 4 foi apresentada em tabela para que o aluno identificasse o nível de presença da química em cada local da sua casa, por meio da apresentação de uma escala Likert de cinco pontos com as alternativas: nada (peso 1) muito pouco (peso 2), razoavelmente (peso 3), muito (peso 4) e totalmente (peso 5), acrescida de uma coluna para que o aluno escrevesse exemplos. Para análise dos resultados foi realizada uma abordagem quantitativa para estabelecer o escore médio (EM) para esta questão do questionário a partir da média ponderada das respostas (MALHOTRA, 2001; CASSIANO, 2005). Considerando a escala de 5 pontos, os valores menores que 3 são considerados como discordantes e maiores que 3 como concordantes. O valor exatamente 3 seria considerado “indiferente” ou “sem opinião”, sendo o “ponto neutro”, equivalente aos casos em que os respondentes deixaram em branco, e valores iguais ou superiores a 4 como “fortemente concordantes”. A questão 5 foi apresentada como questão-filtro, com as alternativas “sim” e “não” sendo seguida, em caso de resposta positiva, de questão específica. Por último foi apresentado um conjunto de proposições (Tabela 2) sobre o estudo da química, também apresentado sob a forma de tabela com escala Likert, cujos dados receberam o mesmo tratamento já descrito na pergunta de número 4.

1- O que é química para você?
2- Quando pensa em química você pensa em?
3- Se pensar no dia de ontem, o que você lembra que seja relacionado à química?

4- O quanto a química está presente (ou não) em cada local de sua casa (quarto, sala, banheiro, cozinha, área de serviço, garagem, grama ou jardim)?
5- Você lembra-se de alguma notícia relacionada à Química?

Tabela 1: Questões propostas aos alunos durante a pesquisa.

Todas as pessoas deveriam aprender química.
A química está no meio ambiente.
Estudar química é importante para mim.
Química é uma disciplina que exige muito estudo.
Poderei utilizar os conhecimentos da química no meu dia a dia.
A química contribui para a sociedade.
A química polui o ambiente.
A química torna a nossa vida melhor.

Tabela 2: Proposições apresentadas em escala Likert de 5 pontos.

## Resultados e Discussão

A tabela 3 apresenta os resultados das concepções obtidas analisando as respostas dos estudantes, considerando quatro categorias: conceitual, científico-tecnológica, pedagógica e abrangente.

Categorias	Descrição	Percentual de alunos
1-Concepção conceitual	Refere-se à ciência que estuda a composição, estrutura e propriedades da matéria, às mudanças sofridas por ela durante as reações químicas: estudo dos átomos, elementos químicos e substâncias	38,5
2-Concepção científico-tecnológica	Refere-se à ciência que visa estudar fenômenos químicos com vistas ao desenvolvimento/aprimoramento de novas substância/produtos: descoberta de novas substâncias como medicamentos, produtos e o uso destas substâncias pelo homem e sociedade.	19,2
3-Concepção Pedagógica	Refere-se à química como uma disciplina escolar, restrita ao ambiente da escola sem estabelecer outra relação.	11,5
4-Concepção abrangente	Refere-se a uma concepção que abarca uma visão ampla sobre química, compreendendo a concepção conceitual e científica, identificando a presença da química no seu dia a dia e na sociedade.	30,8

Tabela 3: Categorias representativas das concepções sobre química identificadas no presente estudo.

Faleiro (2012), que ao questionar alunos do ensino médio em uma escola da rede pública de Goiás, sobre o que entendiam por química, 33,8% dos alunos não conseguiram definir o que é química, deixando a questão em branco. Rodrigues (2009) ao pesquisar alunos do ensino médio sobre o que entendiam por química obteve em 33% das respostas associações com as palavras de forma semelhante (substâncias, átomos, moléculas e matéria).

Quando questionados sobre o que se lembram quando pensam em química, 96,4% (n=27) dos entrevistados responderam e um aluno deixou em branco. Os dois alunos que haviam deixado em branco a primeira pergunta responderam que associam a química à “aula, estudo, professora”, que seria compatível com uma concepção pedagógica e o outro aluno associado a “ouro, prata e cobre”, o que se aproximaria de uma concepção conceitual, não fosse o fato que

apenas associa a química a estes elementos, mas não foi capaz de elaborar sob a forma de sentença uma definição do que seria química na pergunta 1. O aluno que deixou em branco a segunda pergunta, respondera na pergunta anterior que a química “é uma aula” (visão pedagógica).

Quanto às demais respostas observou-se que houve uma repetição de palavras utilizadas na primeira pergunta, o que talvez, possa ser interpretado como tendo sido uma limitação do ICD, porquanto os alunos compreenderam as duas perguntas como tendo o mesmo significado. No entanto, vale destacar três respostas (10,7%) que trazem palavras ou associações novas, não relatadas na pergunta de número 1: duas respostas associam a química a “bomba” e “bomba nuclear” e uma terceira a “explosões”, o que traz ao presente estudo uma relação da química a um aspecto de destruição e perigo.

As duas próximas perguntas foram elaboradas com o objetivo de pesquisar se os alunos conseguem estabelecer relações da química em sua rotina diária (Tabela 1- pergunta 3) e se identificam a presença da química em seu entorno mais próximo, no caso, nos diversos ambientes de sua casa (Tabela 1- pergunta 4), sendo que a segunda pergunta, conforme já descrito, foi disposta em uma tabela com escala Likert de 5 pontos, cujas respostas foram transformadas em escore médio. Em relação à pergunta sobre o que associavam à química no dia anterior, talvez, a categoria mais importante a ser analisada seja a das “não respostas”, ou respostas em branco (35,7% n=10). Das dez respostas em branco, um aluno também não havia respondido a pergunta anterior. Dos restantes, nove respondentes que deixaram a questão em branco, cinco apresentaram na questão 1 concepções conceituais relativas à química como se referindo à formação dos átomos, matérias e substâncias. Em um sentido amplo, todos os objetos que nos cercam são constituídos por esses elementos. No entanto, apesar ter sido possível observar haver uma concepção conceitual da química, as respostas em branco demonstram a dificuldade de os alunos realizarem a transposição desse nível de conhecimento para o dia a dia. Os demais quatro alunos que deixaram a questão em branco apresentaram na primeira pergunta uma concepção abrangente (n=1), pedagógica (n=1) e científica (n=1). Dos dezoito alunos que responderam, 38,9% (n=7), associaram a química a alimentos e líquidos ingeridos, 16,7% (n=4) associaram a química à higiene pessoal e saúde e os 38,9% restantes (n=7), relacionaram a química a diversas substâncias com as quais entraram em contato no dia anterior.

Foi observada concordância por parte dos alunos de que a química tem maior incidência em alguns locais específicos de suas residências: área de serviço, banheiro e cozinha, o que é compatível com as associações realizadas na pergunta anterior, onde relacionaram a química a alimentos e higiene pessoal. (Tabela 4).

COZINHA	3,48a
ÁREA DE SERVIÇO	3,35ab
BANHEIRO	3,26ab
GRAMA OU JARDIM	2,61bc
SALA	2,57c
QUARTO	2,48c
GARAGEM	2,22c

Tabela 4: EM presença da química. Letras diferentes - significância estatística ( $p < 0,05$ ).

Em relação às proposições apresentadas sobre a importância da química (Tabela 5), ressalta-se uma concepção de química relacionada, predominantemente com as questões educacionais e abrangentes e que não polui o ambiente (EM=2,89), não havendo discordância em relação a nenhuma outra proposição. Em ordem decrescente de ranking, houve forte concordância com a afirmação de que a química está no meio ambiente e de que a química é uma disciplina que exige muito estudo. A seguir apresenta-se a afirmação de que a química contribui para a sociedade e de que estudar química é importante para o respondente e para todas as pessoas.

A química está no meio ambiente	3,96a
Química é uma disciplina que exige muito estudo	3,93ab
Estudar química é importante para mim	3,75abc
A química contribui para a sociedade	3,75abc
Todas as pessoas deveriam aprender química	3,54abcd
Poderei utilizar os conhecimentos da química no meu dia a dia	3,43bcd
A Química torna a nossa vida melhor	3,43bcd
A Química polui o ambiente	2,89d

Tabela 5: EM importância da química. Letras diferentes - significância estatísticas ( $p < 0,05$ ).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais ao referirem-se à química e sua importância, afirmam que,

ela está presente e deve ser reconhecida nos alimentos e medicamentos, nas fibras têxteis e nos corantes, nos materiais de construção e nos papéis, nos combustíveis e nos lubrificantes, nas embalagens e nos recipientes. A sobrevivência do ser humano, individual e grupal, nos dias de hoje, cada vez mais solicita os conhecimentos químicos que permitam a utilização competente e responsável (BRASIL, 2000, p.10).

Morin (2002) ao discorrer sobre as características necessárias para uma “cabeça bem feita” enfatiza a necessidade de os alunos desenvolverem uma aptidão geral em relação à organização dos conhecimentos de forma a evitar uma acumulação estéril. Salienta como imperioso que a educação desenvolva as capacidades de contextualizar e globalizar,

o desenvolvimento da aptidão em contextualizar tende a produzir a emergência de um pensamento “ecologizante”, no sentido em que se situa todo o acontecimento, informação ou conhecimento na sua relação de inseparabilidade com o seu ambiente cultural (MORIN, 2001, p. 27).

## Considerações Finais

Articulando-se as respostas obtidas no instrumento de uma maneira ampla com as impressões obtidas a partir do acompanhamento da turma ao longo do período letivo, pode ser observada nas respostas dos alunos a percepção da importância da química para a sociedade, tecnologia e melhoria da qualidade de vida. No entanto, há dificuldades em contextualizar os conhecimentos, ou seja, utilizar o que foi trabalhado em sala de aula para algum evento cotidiano. “Explícita nessas ideias tem-se, também, a constatação de que o conhecimento científico não faz parte do contexto cultural dos alunos” (SCHNETZLER, 2002, p. 16).

Conforme Mortimer (2011) o objetivo das aulas de química deve ser a iniciação dos alunos no mundo científico e, dessa forma, aumentar a habilidade do estudante em lidar com conceitos ou teorias de forma consciente em situações diversas. Como produto dessa iniciação deve surgir um diálogo científico-cotidiano, propiciando novos significados e construções.

O estudo revela que ainda há de se refletir sobre as práticas pedagógicas do ensino de química de forma a possibilitar que os estudantes consigam se apropriar dos conhecimentos, como protagonistas da aprendizagem, e não apenas como espectadores. “O aumento no conhecimento químico representa um desafio para educadores em química” (CORIO, et. al, 2012, p. 76).

A educação precisa contribuir para formar pessoas aptas a estabelecerem relações. Somente essas serão capazes de criar respostas para enfrentar o desafio de lidar com dúvidas e incertezas e, de alguma forma, contribuir com seus conhecimentos e ações individuais para a melhoria da condição terrestre.

## Agradecimentos e apoios

À CAPES pela bolsa PROSUP de mestrado.

## Referências

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto imagem e som: um manual prático**. 9 ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

BIOESTAT. Versão 5.3. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Disponível em < <http://www.mamiraua.org.br/pt-br/downloads/programas/bioestat-versao-53/>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio - Parte III**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 7 abr. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 196 de 10 de outubro de 1996. **Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos**. Brasília, 1996. Disponível em: < <http://www.bioetica.ufrgs.br/res19696.htm>>. Acesso em: 8 abr. 2015.

CASSIANO, Reinaldo Mesquita. **Estratégias competitivas das empresas produtoras de sementes de soja: um estudo exploratório no sul de Mato Grosso**. Dissertação de mestrado em administração e desenvolvimento organizacional - Faculdade Cenecista de Varginha, Varginha, 2005.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

CORIO, Paola; MAXIMIANO, Flavio Antonio; PORTO, Paulo Alves; FERNANDEZ, Carmem. A organização da ciência química na visão de graduandos: um estudo utilizando mapas estruturais. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, v. 11, p. 76-77, 2012. Disponível em: <

[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC\\_11\\_1\\_5\\_ex422.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC_11_1_5_ex422.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2015.

COUTEUR, Penny Le; BURRESON, Jay. **Os botões de napoleão**. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

CRESSWELL, J. D. **Research Design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 4 ed. SAGE: Los Angeles, 2013.

CRESSWELL, J. D.; CLARK, V. L. P. **Designing and conducting mixed methods research**. 2 ed. SAGE: Los Angeles, 2011.

DAL-FARRA, Rossano André; LOPES, Paulo Tadeu Campos. Métodos mistos de pesquisa em educação: Pressupostos teóricos. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 24, n. 3, p. 67-80, set./dez., 2013. Disponível em:

<http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/viewFile/2698/2362>. Acesso em: 27 abr. 2015.

FAO. **The state of food insecurity in the world 2014**. Disponível em: <<http://www.fao.org/publications/sofi/2014/en/>>. Acesso em: 03 abr 2015.

FALEIRO, José Henrique. et al. **Concepções sobre química e ensino de química de discentes de uma escola pública de Orizona (Goiás)**, Goiânia, Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, v.8, n.15, p. 2068-2077, 2012. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20humanas/concepcoes%20sobre.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

MALAFAIA, Guilherme. et al. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino de biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 4, n. 2, p. 165-182, nov. 2010. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/94/88>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

MALHOTRA, Naresh. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MORIN, Edgar. **Reformar o pensamento: a cabeça bem feita**. Lisboa: Instituto Piaget, 2002.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. 2ª reimpressão. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

ROSA, Maria Inês Petrucci; TOSTA, Andréa Helena. O lugar da química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 253-262, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/07.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

SCHNETZLER, Roseli P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, vol. 25, supl. 1, p. 14-24, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v25s1/9408.pdf>. Acesso em 11 abr. 2015.

ZABALA, Antoni. **Como aprender e ensinar competências**. Artmed: Porto Alegre, 2010.