



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinário.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

Arco de Maguerez e método Jigsaw: associação de metodologias para o estudo de ácidos e bases

Monteiro, Mariana Magalhães¹; Hygino, Cassiana Barreto²; Guimarães, Manoela Barros³; Marcelino, Valéria de Souza⁴

Resumo

Neste trabalho o método do Arco de Maguerez foi associado ao método cooperativo *Jigsaw*, na perspectiva de contribuir para alfabetizar cientificamente alunos do primeiro ano do nível médio integrado de uma Instituição federal. O conteúdo abordado foi pH, ácidos e bases inorgânicas. O tema escolhido para o ensino do referido conteúdo foi dieta alcalina. Os dados desta pesquisa foram coletados por meio de questionários e observação, sendo estes analisados conforme a Análise Textual Discursiva. Os resultados encontrados demonstram que o ensino de química foi favorecido pelas metodologias de ensino e pelo tema adotados nas aulas, bem como a participação ativa dos alunos. Contribuindo dessa forma para a promoção da alfabetização científica.

Palavras chave: Arco de Maguerez. Método cooperativo *Jigsaw*. Ensino de Química. Dieta alcalina.

Categoria 2: Trabalhos de investigação.

Tema do trabalho 9: Educação em Ciências para a formação da cidadania.

Objetivos

Tendo em vista o baixo índice de alfabetização científica do brasileiro, o desinteresse dos alunos pela disciplina de Química e as dificuldades que os mesmos enfrentam no processo de aprendizagem dos conteúdos desta disciplina, percebe-se a necessidade de mudanças no âmbito da prática docente, a fim de tornar as aulas de Química mais significativas para os estudantes, além de

¹ Instituto Federal Fluminense campus Campos Centro; mmmarimagalhaes@gmail.com

² Instituto Federal Fluminense campus Cambuci; cassiana.h.machado@iff.edu.br

³ Instituto Federal do Rio de Janeiro campus Nilópolis; manoela_bg@hotmail.com

⁴ Instituto Federal Fluminense campus Campos Centro; vmarcelino@iff.edu.br



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

garantir que os mesmos possam aprender efetivamente os conteúdos científicos e ressignificá-los em sua prática cotidiana.

Nesse contexto, a fim de promover a alfabetização científica, entende-se que a adoção de metodologias de ensino aliadas à temas do cotidiano, cumpram com esse propósito. Assim, o objetivo desta pesquisa é analisar a viabilidade do uso da metodologia do Arco de Maguerez associado ao método cooperativo Jigsaw a fim de contribuir para a promoção da alfabetização científica de alunos do primeiro ano do nível médio integrado de uma instituição federal, no contexto das aulas de química para o ensino de ácidos e bases inorgânicas e pH, por meio do tema dieta alcalina.

Marco teórico

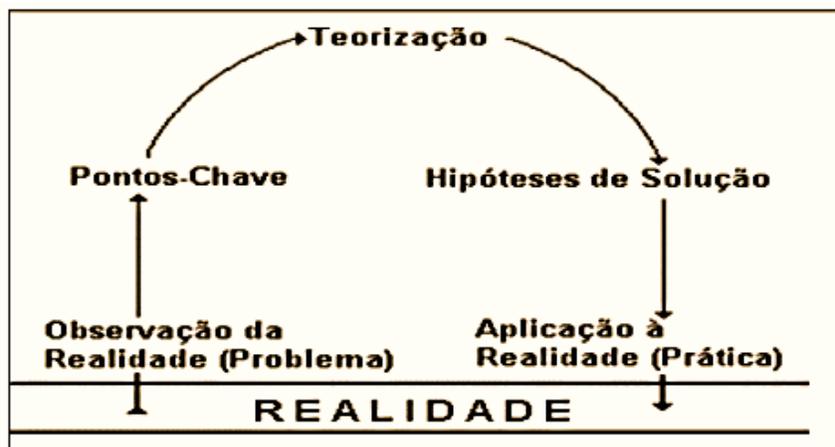
A alfabetização científica pode ser definida como um movimento que visa proporcionar aos alunos um ensino que o permita atuar em situações diversas utilizando a ciência, ou seja, objetiva-se a formação de pessoas que reconheçam a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Além disso, tem-se o propósito de auxiliar o indivíduo na construção de uma consciência crítica em relação ao mundo que o cerca (Sasseron, 2014).

Nesse sentido, é preciso que os professores busquem estratégias de ensino que sejam adequadas às necessidades dos alunos e que ao mesmo tempo desperte o interesse dos mesmos (Santos, 2001). Portanto, o método do Arco de Maguerez associado ao método Jigsaw, aliados à uma situação do cotidiano (dieta alcalina) apresenta-se como uma alternativa para alcançar a pretendida alfabetização científica dos cidadãos.

Neste trabalho, a versão do Arco de Maguerez adotada será a mais atual, que é apresentada por Berbel (2012). A metodologia da problematização com Arco de Maguerez apresenta cinco etapas distintas. A primeira é a observação da realidade, conhecida também como problematização. Nessa etapa inicial, os alunos são estimulados a refletirem sobre uma situação extraída da realidade e podem eleger questões para serem problematizadas. A segunda etapa é denominada: pontos-chave. O professor exerce o papel de estimular os alunos a refletirem sobre as causas do problema e definirem afirmações sobre os aspectos do problema que precisam ser estudados. Na terceira etapa, a teorização, é o momento em que os discentes realizam a investigação, baseando-se em conteúdos científicos a fim de solucionar o problema. A quarta etapa é marcada pelo levantamento de hipóteses de solução. Nessa etapa, aconselha-se que o

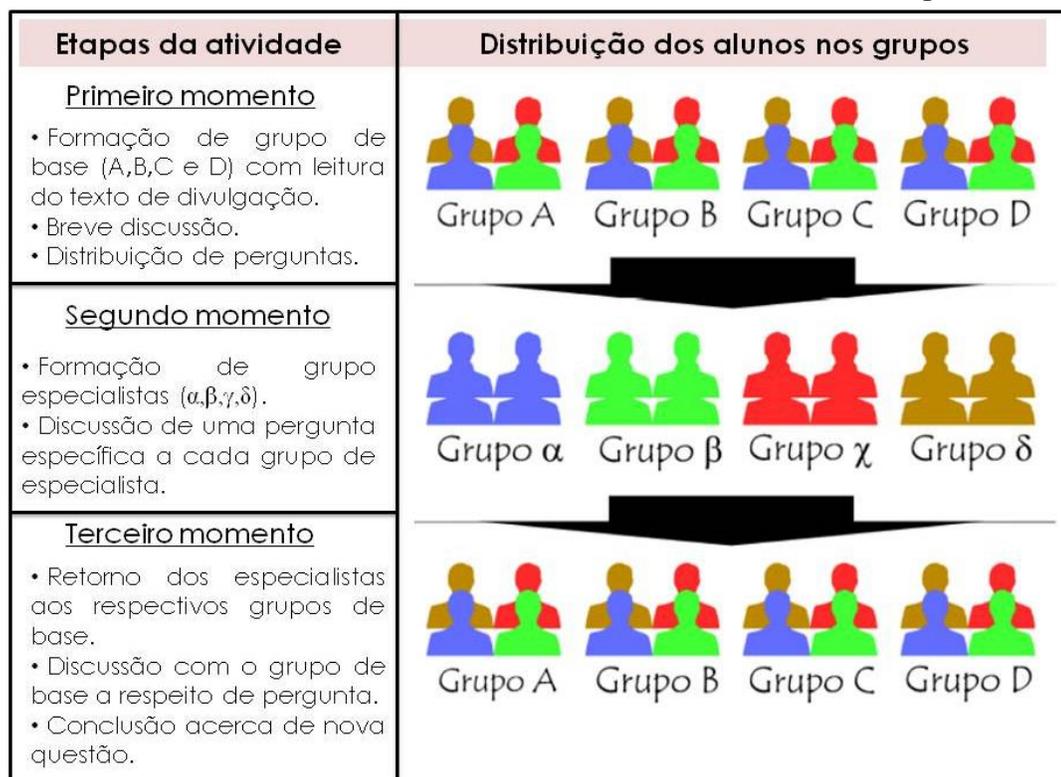
professor estimule a criatividade e originalidade dos alunos para que proponham alternativas para solucionar o problema. A quinta etapa é a aplicação à realidade. É o momento em que os alunos adotam em sua realidade as hipóteses de soluções elaboradas, podendo intervir no meio em que vivem (Colombo & Berbel, 2007). A Figura 1 representa as cinco etapas do Arco de Maguerez.

Figura 1. Arco de Maguerez. Fonte: Berbel, 2012, p.15



O método cooperativo Jigsaw foi desenvolvido por Elliot Aronson nos anos de 1970 e é marcado por três momentos descritos na Figura 2.

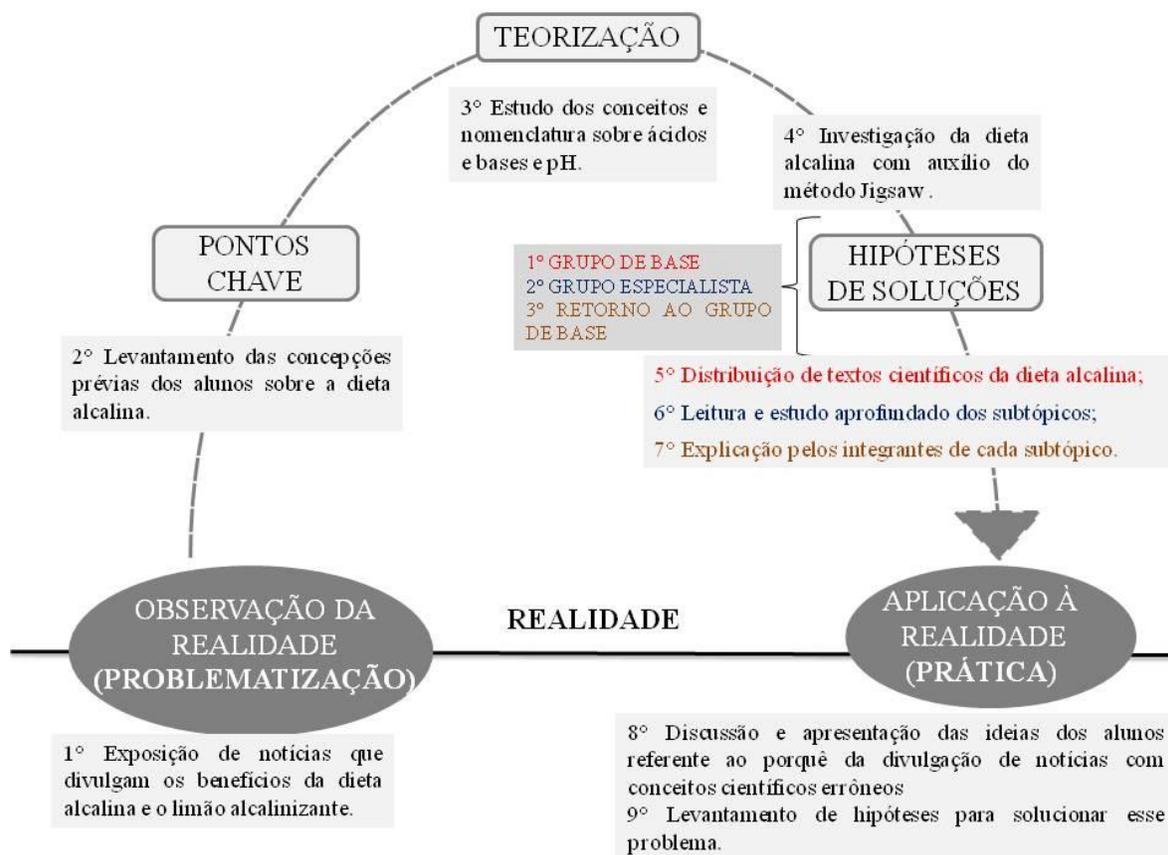
Figura 2. Método cooperativo Jigsaw. Fonte: Adaptado de Fatareli, Ferreira, Ferreira & Queiroz, 2010, p. 162.



Metodologia

O percurso metodológico consistiu na aplicação de uma sequência de ensino que foi estruturada e implementada em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio integrado de uma instituição pública federal. A sequência era constituída pela associação de duas metodologias de ensino: o Arco de Maguerez e o método cooperativo Jigsaw. A aplicação foi realizada em dois encontros totalizando 250 minutos. Para contextualizar o conteúdo de funções inorgânicas e pH, o tema central foi a dieta alcalina. A escolha se deu, pois segundo Ribeiro e Oliveira (2011), muitas pessoas vivem atualmente um culto exagerado ao corpo e à estética. Assim, faz-se necessário abordar com os jovens temas relacionados a esse assunto a fim de alertá-los sobre os cuidados na busca do corpo perfeito, além de discutir sobre até que ponto se deve acreditar nas notícias que são divulgadas na mídia, pois como alertam Ribeiro e Oliveira (2011), a sociedade está refém da ditadura de uma imagem perfeita. A Figura 3 representa nove passos que orientam esta sequência.

Figura 3. Percurso metodológico da aplicação da sequência de ensino. Fonte: Arquivo próprio.



Resultados

Os dados coletados nesta pesquisa foram analisados com base na Análise Textual Discursiva - ATD, seguindo as etapas propostas por Moraes (2003). A partir dos relatos dos alunos, emergiram três categorias que deram origem a três metatextos (comunicação da análise) apresentados a seguir:

1- Desvendando a dieta alcalina

Tal categoria surgiu da análise do relato dos alunos acerca do que eles já conheciam sobre o tema dieta alcalina e o que eles demonstraram ter mudado em seus conhecimentos prévios após as aulas realizadas.

Nesse sentido, foi questionado aos alunos se a dieta alcalina de fato auxilia no emagrecimento e na prevenção do câncer. A seguir apresenta-se a resposta do aluno **A01** em dois momentos: antes e depois da realização dos grupos Jigsaw.



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

Antes – “Sabemos que alimentos ácidos causam câncer, então diminuir ou até mesmo anular certamente diminui o risco de câncer e uma dieta alcalina é mais saudável.”

Depois – “... ela (a dieta alcalina) consiste em uma alimentação saudável (frutas e hortaliças), então ela serve sim para o nosso emagrecimento, mas não para a cura de câncer.”

Percebe-se que antes da realização da sequência didática, tal aluno pautou sua resposta com base nas notícias que foram apresentadas na problematização inicial, porém após o estudo dos aspectos da dieta alcalina realizado em grupo, a concepção do aluno em relação à dieta foi modificada, demonstrando uma evolução no seu conhecimento, pois segundo Schwalfenberg (2011, p.5) “Não há literatura científica que estabeleça o benefício de uma dieta alcalina para a prevenção do câncer até o momento.” O autor que é médico e professor da *University of Alberta* no Canadá chegou a essa conclusão ao realizar uma pesquisa de revisão bibliográfica a respeito das comprovações científicas divulgadas sobre os benefícios da dieta alcalina para a saúde. No entanto, a dieta alcalina apresenta em seu cardápio vegetais, gorduras saudáveis, cereais integrais, frutas e ervas frescas associadas à realização de exercícios físicos (Domenig, 2016), portanto, conseqüentemente, ela auxilia sim no emagrecimento.

2- A construção do conhecimento científico

Tal categoria surgiu com o objetivo de avaliar a construção do conhecimento científico dos alunos por meio da análise da incorporação de termos científicos relacionados à química em suas respostas.

Constatamos essa construção do conhecimento científico na resposta do aluno **A02**: “... o próprio sangue através do sistema tampão, controla o seu pH, independente da alimentação. Ingerir alimentos alcalinos ou ácidos podem alterar o pH da urina, mas não do sangue. O pH do sangue é mantido na faixa de 7,4.”

É visível, pela fala desse estudante que, ao final da aula, o mesmo foi capaz de incorporar em sua resposta um conhecimento construído após a investigação da dieta alcalina realizada nos grupos Jigsaw. O mesmo se apropriou de termos científicos trabalhados ao longo do desenvolvimento da sequência didática para justificar sua resposta. Segundo Carvalho (2004) um ensino que vise a aculturação científica deve levar o estudante a construir o seu conteúdo conceitual e isso é



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

possível por meio da resolução de problemas, quando o estudante participa do processo de construção do conhecimento e assim desenvolve habilidades como raciocínio, argumentação e ação (Carvalho, 2004).

3- O desenvolvimento da criticidade frente as notícias divulgadas na mídia

Tal categoria objetiva avaliar o papel da problematização inicial realizada no sentido de despertar o senso crítico do aluno em relação as notícias que são divulgadas na mídia e dessa forma contribuir para a formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade em que vivem.

Após a realização da sequência didática os alunos reconheceram que do ponto de vista da química moderna as notícias divulgadas na mídia a respeito da relação entre a dieta alcalina e a prevenção do câncer eram equivocadas, o que pode ser observado no depoimento do aluno **A03** e **A04**:

A03: “As notícias falsas são criadas para atrair as pessoas com soluções milagrosas para problemas de saúde por exemplo. Uma solução para esse problema é a pessoa procurar comprovações científicas, antes de adotar certos métodos.”

A04: “É interessante usar a química no dia a dia, foi uma forma de desvendarmos que uma dieta tão popular não funciona pelos motivos que dizem.”

Por meio do depoimento de tais alunos, foi possível perceber que os mesmos extrapolaram seus conhecimentos para além da sala de aula, ao conseguirem ressignificar um conhecimento científico em sua prática cotidiana. Portanto, a sequência didática desenvolvida auxiliou os alunos a desenvolverem uma consciência crítica em relação a dieta alcalina, por meio do estudo do conteúdo de ácidos, bases e pH.

Conclusões

Diante dos resultados apresentados, é nítido que o ensino de Química, nesta turma de primeiro ano do ensino médio, foi favorecido pela abordagem do tema dieta alcalina e pela associação do método do Arco de Magueres com o método cooperativo Jigsaw, uma vez que foi possível proporcionar a discussão de um tema do cotidiano, com a participação direta dos estudantes na investigação realizada nos grupos Jigsaw.

Portanto, percebe-se que as metodologias de ensino utilizadas nessa pesquisa têm o potencial de trazer bons resultados para o ensino em questão, pois estimula o interesse dos estudantes pelo conteúdo, promove a interação entre eles e



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

proporciona aos mesmos a possibilidade de olhar criticamente para o mundo em que vivem, dessa maneira favorecendo a efetivação da almejada alfabetização científica.

Referências bibliográficas

Berbel, N. A. N. (2012). *A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez: uma reflexão teórico-epistemológica.* Londrina: EDUEL.

Carvalho, A. M. P. (2004). Critérios estruturantes para o ensino das Ciências. *Ensino de Ciências unindo a pesquisa e a prática.* São Paulo: Thompson.

Cochito, M. I. G. S. (2004). *Cooperação e aprendizagem: educação intercultural.* Lisboa: ACIME. Disponível em: <<http://cidadaniaemporugal.pt/wp-content/uploads/recursos/cooperacao-e-aprendizagem.pdf>>

Colombo, A. A. Berbel, N. A. N. (2007). A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores. *Semina: ciências sociais e humanas, Londrina, 28 (2), 121-146.*

Domenig, S. (2016). *As receitas da cura alcalina.* São Paulo: Editora Vogais.

Fatareli, E. F., Ferreira, L. N. A., Ferreira, J. Q., Queiroz, S. L. (2010). Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química. *Química Nova na Escola, 32 (3), 161-168.*

Moraes, R (2003). Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Revista Ciência & Educação, São Paulo, 9(2), 191-211.*

Ribeiro, P. C. P. Oliveira, P. B. R. (2011). Culto ao Corpo: beleza ou doença? *Adolesc. Saude, 8 (3), 63-69.*

Sasseron, L. H. (2014). *Alfabetização Científica como objeto do Ensino de Ciências. Licenciatura em Ciências. Módulo 7.* USP.UNIVESP 2014. Disponível em <https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_05.pdf>

Schwalfenberg, G. K. (2012). The alkaline diet: Is there evidence that an alkaline pH diet benefits health? *Journal of Environmental and Public Health, 2012.* doi: 10.1155/2012/727630

Silva, A. M. da. (2011). Proposta para Tornar o Ensino de Química Mais Atraente. *Revista de Química Industrial. RQI, 2º trimestre.*