

## O ARCO DE MAGUERZ COMO ESTRUTURADOR DO ENSINO DE QUÍMICA NA MODALIDADE EJA

ARC OF MAGUERZ AS A STRUCTURER OF CHEMISTRY EDUCATION IN THE EJA MODE

- **Vanessa Klein** (Universidade Federal de Santa Maria – [vanessaklein7@gmail.com](mailto:vanessaklein7@gmail.com))
- **Cláudia Smaniotto Barin** (Universidade Federal de Santa Maria – [claudiabarin@nte.ufsm.br](mailto:claudiabarin@nte.ufsm.br))

### Resumo:

*O presente trabalho aborda o relato de uma experiência do uso da Metodologia do Arco de Maguerz como estruturador de uma aula experimental para estudantes de uma escola pública de Santa Maria/RS, na modalidade da Educação de Jovens e Adultos. A experimentação foi realizada em cinco etapas, observação da realidade (apresentada por meio de uma história em quadrinhos), seguida da discussão dos pontos-chaves, teorização do tema proposto e levantamento das possíveis hipóteses para a solução. Por fim, a última etapa foi a aplicação da realidade, onde os alunos tentaram solucionar o problema solicitado, com atividades experimentais. Os resultados demonstram que essa metodologia possibilita a proposição de experimentos de cunho investigativo de forma organizada. Os estudantes participaram da proposta de forma ativa, questionando e apontando soluções para o problema o que reforça a ideia, de que a metodologia utilizada auxilia e proporciona uma visão crítica, reflexiva e criativa dos alunos.*

**Palavras-chave:** Arco de Maguerz, Ensino de Química, EJA, Histórias em Quadrinhos.

### Abstract:

*The present work deals with the report of an experience of using the Methodology of the Arch of Maguerz as the designer of an experimental class for students of a public school in Santa Maria / RS, in the modality of Youth and Adult Education. The experimentation was carried out in five stages, observing the reality (presented by means of a comic book), followed by the discussion of the key points, the theorization of the proposed theme and the possible hypotheses for the solution. Finally, the last step was the application of reality, where the students tried to solve the requested problem, with experimental activities. The results demonstrate that this methodology allows the proposition of experiments of an investigative nature in an organized way. The students actively participated in the proposal, questioning and pointing out solutions to the problem, which reinforces the idea that the methodology used helps and provides a critical, reflexive and creative view of the students.*

**Keywords:** Arch of Msluguez, Chemistry Teaching, EJA, Comics.

## 1. Introdução

Atualmente várias metodologias vêm surgindo para auxiliar nas pesquisas científicas. Uma delas é a Metodologia do Arco de Maguerz, esta que é a base para a metodologia da problematização. A mesma foi elaborada na década de 70 e tornado público por Bordenave

e Pereira (1989) a partir de 1977, mas foi pouco utilizado na época pela área da educação (COLOMBO; BERBEL, 2007). Já, hoje em dia está sendo muito utilizada, pois proporciona um ambiente de discussão e de socialização de temas próximos da realidade dos sujeitos a serem analisados.

Segundo Colombo e Berbel, 2007:

A riqueza dessa metodologia está em suas características e etapas, mobilizadoras de diferentes habilidades intelectuais dos sujeitos, demandando, no entanto, disposição e esforços pelos que a desenvolvem no sentido de seguir sistematizadamente a sua orientação básica, para alcançar os resultados educativos pretendidos.

Neste sentido podemos utilizar da prática da resolução de problemas em sala de aula, esta proporciona aos alunos uma maior interação com os temas trabalhos, tornando-os mais ativos em sala de aula. Para que isso aconteça, devemos desafiá-los com problemas reais e ajuda-los quando for necessário, além de proporcionar um ambiente de cooperação entre os alunos e buscar ações que possam intervir na aprendizagem dos mesmos. (HOFFMANN, 2001; PERRENOUD, 1999; LUCKESI, 2003).

A Metodologia da Problematização parte de uma crítica do ensino tradicional e propõe um tipo de ensino cujas características principais são a problematização da realidade e a busca de solução para problemas detectados, possibilitando assim o desenvolvimento do raciocínio reflexivo e crítico do aluno (VASCONCELLOS, 1999, p. 35).

Da mesma forma em que a resolução de problemas, está apta a instigar os alunos a buscarem suas próprias conclusões sobre determinado assunto, a investigação anda paralelamente a esta, pois os alunos assumem a posição de realizar pequenas pesquisas, aliando os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (POZO, 1998). Com estes processos, possibilitamos os alunos a desenvolverem as três categorias de conteúdos procedimentais que Pro (1998) comenta: habilidades para investigação, manipulação e comunicação.

Este tipo de metodologia proporciona um vasto caminho aos alunos, pois auxilia a estimular o desenvolvimento de diversos saberes dos estudantes, e com isso o professor tem várias possibilidades para prosseguir em sala de aula.

É o professor quem tem condições de orientar o caminhar do aluno, criando situações interessantes e significativas, fornecendo informações que permitam a reelaboração e a ampliação dos conhecimentos prévios, propondo articulações entre os conceitos construídos, para organizá-los em um corpo de conhecimentos sistematizados. (BRASIL, 1997, p. 28)

Diante disso, este trabalho buscou abordar, como a metodologia do Arco de Magueres pode exercer um papel de estruturador de debates, discussões e de situações relevantes em sala de aula, auxiliando professores no ensino de Química e assim gerando conhecimentos concretos sobre os conceitos químicos.

## 2. Construção Metodológica

A metodologia do Arco de Magueres pode ser observada de vários ângulos e parte da realidade dos alunos, proporcionando o reconhecimento de situações problemas (COLOMBO; BERBEL, 2007).

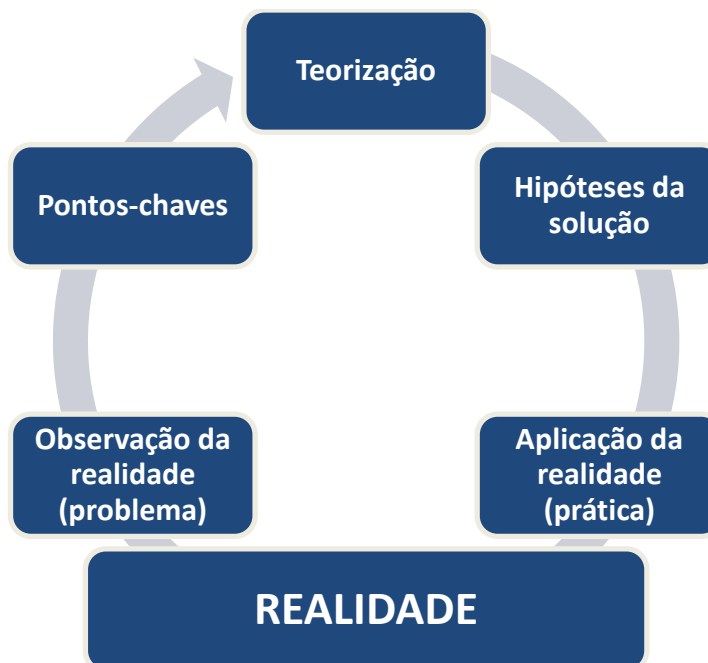


Figura 1. A imagem e o título Arco de Maguerez (Adaptado de GARCIA et al., 2009).

Fonte: Autoria própria.

A presente pesquisa foi realizada com uma turma de 3º ano de Ensino Médio, do Ensino de Jovens e Adultos (EJA) do Colégio Estadual Manoel Ribas, este localizado da cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Participaram da pesquisa, 10 alunos regularmente matriculados na disciplina de Química.

Utilizamos nesta pesquisa a Metodologia da Problematização (BERBEL, 1995), destacando a relevância em fazer uso do problema, na perspectiva de fazer com que o aluno se questione, pense e reflita para assegurar uma maior confiança nas suas decisões do convívio social. Na intervenção pedagógica, percorremos os cinco passos do Arco de Maguerez (BORDENAVE; PEREIRA, 2002).

Inicialmente, de acordo com a metodologia do Arco de Maguerez, se faz necessário a observação da realidade, ou seja, a situação problema que será proposta aos alunos. Esta etapa foi identificada, com a inserção de uma estratégia educacional, a história em quadrinhos (Figura 2), que foi elaborada a partir do site Toondoo®. A mesma estimulou os alunos a pensarem e analisarem o problema, para posteriormente resolvê-los, pois a observação da realidade realizada pelos próprios alunos proporciona a identificação das principais características do problema.



Figura 2. História em Quadrinhos “O pH do solo”.

Fonte: Autoria própria.

O problema proposto é demasiadamente conhecido, pois solicita aos alunos auxílio para encontrar a substância ideal para corrigir um solo ácido.

Posteriormente, houve uma breve conversação com os alunos, onde houve uma reflexão dos principais aspectos da situação problema. Esta etapa consiste no momento em que os alunos juntamente com o pesquisador refletirão a respeito das possíveis causas da existência do problema em estudo (ROCHA, 2008) e isto resultará em alguns pontos-chaves, estes que são essenciais para a resolução do problema proposto.

Em seguida foi realizada a teorização dos conceitos científicos a serem abordados em sala de aula. Nesta etapa, o professor precisa facilitar a construção de explicações ou soluções para o problema. A explanação destes conceitos como: ácidos, sais, bases e óxidos, favorecem a compreensão da história em quadrinhos, além de serem conteúdos básicos para serem abordados em sala de aula, para posterior evolução dos conteúdos químicos.

Seguidamente a explanação dos conceitos químicos, houve novamente um diálogo entre os alunos, para que a partir dos conceitos adquiridos anteriormente, houvesse o surgimento de hipóteses para a possível resolução do problema. Nesta etapa, as hipóteses de solução devem ser elaboradas diante de profunda compreensão do problema, instigando a criatividade e possibilitando em uma originalidade das respostas pelos alunos, para no fim buscar diferentes maneiras para a resolução do problema proposto (BARTH et al, 2012).

Por fim, ocorreu a parte prática, que corresponde à aplicação da realidade, segundo o Arco de Maguerez. Nesta parte da aula, foram realizados os experimentos (Figura 3), com as várias substâncias oferecidas aos alunos, para que os mesmos, após passarem por todas as partes da aula soubessem identificar qual a substância ideal para corrigir um solo ácido.

Os resultados foram obtidos, através de questionamentos feitos aos alunos durante e no final da aula e de conclusões observadas pelos mesmos, ambos estes resultados foram colhidos na folha do roteiro experimental.

### CUIDADOS



- ✓ NUNCA coloque o nariz próximo do frasco para sentir o cheiro de substâncias químicas. Caso necessite cheirar alguma substância, deixe-a longe e abane suavemente.
- ✓ Proibido provar ou ingerir QUALQUER substância química ou solução.
- ✓ Ácidos e bases, somente após sua neutralização, podem ser jogados na pia.

### ROTEIRO DOS EXPERIMENTOS:

- Primeiramente enumerar cada frasco, para posterior visualização e anotação das observações;
- Adicionar nos frascos:

	FRASCO 1	FRASCO 2	FRASCO 3	FRASCO 4	FRASCO 5	FRASCO 6
<b>H<sub>2</sub>O</b>	10 gotas	10 gotas	10 gotas	10 gotas	10 gotas	10 gotas
<b>Indicador</b>	2 gotas	2 gotas	2 gotas	2 gotas	2 gotas	2 gotas
<b>Solução</b>	Uma ponta da colher de sal (NaCl)	Uma ponta da colher Bicarbonato de Sódio (NaHCO <sub>3</sub> )	3 gotas de Sulfato Ferroso (Fe(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> );	5 gotas de Vinagre (CH <sub>3</sub> COOH);	2 gotas de Hidróxido de Magnésio (Mg(OH) <sub>2</sub> );	Uma ponta da colher de Óxido de Cálcio (CaO);

- Anotar suas observações:



ÁCIDO

NEUTRO

BÁSICO



FRASCO 1

FRASCO 2

FRASCO 3

FRASCO 4

FRASCO 5

FRASCO 6

- Quais foram suas conclusões?

- Complete a tabela abaixo, informando quais compostos utilizados, são ácidos, básicos ou neutros:

ÁCIDO	NEUTRO	BÁSICO

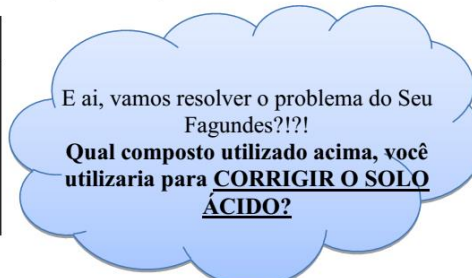


Figura 3. Roteiro Experimental proposto sobre “O pH do solo”.

Fonte: Autoria própria.

Após, realizadas as quatro etapas da aula: observação da realidade, pontos-chaves, teorização do conteúdo, hipóteses da solução, seguindo a metodologia do Arco de

Maguerez, houve a última parte da aula, a aplicação da realidade, que neste caso são os experimentos.

Os experimentos foram seguidos, de acordo com o roteiro mostrado anteriormente, onde os mesmos deveriam completar as lacunas existentes, a partir das suas observações e opiniões coletadas.

### 3. Resultados e discussão

Por meio da realização destes experimentos, os alunos da turma do 3º ano do Colégio Estadual Manoel Ribas, do Ensino de Jovens e Adultos-EJA, dispuseram da oportunidade de analisar e verificar a importância do estudo referente a ácidos, sais, bases e óxidos, substâncias estas que são encontradas diariamente em nosso cotidiano.

Além disso, a realização dos experimentos foi em sala de aula, o que nos mostra que para a elaboração de uma aula atrativa e de grande poder educativo, não há necessidade de haver um laboratório específico, com muitos equipamentos e materiais, ao contrário, somente precisa haver iniciativa por parte do professor, de planejar uma aula diversificada às suas turmas.

De acordo com o roteiro proposto para o experimento, os alunos precisariam classificar as substâncias apresentadas a eles, em substâncias ácidas, básicas e neutras, através da visualização da faixa de pH, presente no roteiro.

Os resultados obtidos nesta parte da aula foram muito satisfatórios, pois 100% dos alunos classificaram as substâncias de maneira correta. Posteriormente a realização dos experimentos, os alunos foram conduzidos a resolver o problema proposto na forma de história em quadrinhos.

O resultado desta parte da aula foi satisfatório, mas não unânime, pois 80% dos alunos presentes designaram a substância ideal para a correção do solo como o Óxido de Cálcio (CaO), esta que seria a substância correta para a correção do solo, porém 20 % dos alunos elencaram o Hidróxido de Magnésia –  $Mg(OH)_2$ .

Observa-se que todos os estudantes escolheram as substâncias básicas, o que demonstra que o conteúdo foi compreendido pelos mesmos. No entanto, 20 % dos estudantes não refletiram sobre a aplicabilidade do leite de magnésia em uma lavoura, optando pelo mesmo. Este fato leva-nos a pensar, sobre a necessidade de desenvolver nos estudantes não apenas a compreensão dos conteúdos, mas uma reflexão crítica sobre os temas abordados, a fim de serem capazes de aplicá-los na vida cotidiana.

### 4. Conclusões

A utilização da metodologia de problematização do Arco de Maguerez se mostrou uma ótima estratégia educacional para a estruturação de experimentos baseados na resolução de problemas, pois instiga a criatividade dos estudantes desenvolvendo a visão crítica, reflexiva e criativa dos alunos.

A metodologia utilizada foi essencial para despertar o interesse dos estudantes, pois oportunizou a problematização da realidade deles próprios, fazendo com que esses se sentissem parte essencial para a consolidação da técnica abordada. Diante disso, podemos notar um maior envolvimento dos alunos nos debates e nas discussões sobre o problema proposto e o conteúdo estudado.

Nesse sentido apontamos que a experimentação requer algo mais do que um simples roteiro para desenvolver nos estudantes habilidades e proporcionar a construção conjunta do conhecimento, por meio do debate e da interação entre professores e estudantes.

A modalidade EJA requer um olhar diferenciado, onde os estudantes possam associar os conceitos abordados em sala de aula de uma forma simples e que perpassem o ambiente escolar, podendo ser extrapolados para a compreensão da realidade e para o mundo do trabalho.

## 5. Referências

BARTH, Priscila Orlandi; MASSAROLI, Aline; CALLEGARO, Giovana Dorneles; RAMOS, Flávia Regina Souza; MARTINI, Jussara Gue. Relato de experiência: o uso do Arco de Maguerz como metodologia na construção de um processo educativo crítico reflexivo e criativo. In: II JORNADA INTERNACIONAL DE ENFERMAGEM UNIFRA, 2012, Santa Maria, RS, **Anais...** Santa Maria: UNIFRA, 2012.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. Metodologia da Problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 16, n. 2, Ed. Especial, p. 9-19, out. 1995.

BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de ensino aprendizagem**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1989.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>>. Acesso em: 04 junho 2017.

COLOMBO, Andréa Aparecida; BERBEL, Neusi Aparecida Navas. A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerz e sua relação com os saberes de professores. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 121-146, jul./dez. 2007.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. Porto Alegre: Mediação, 2001.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e criando a prática**. Salvador: Malabares, 2003.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.



POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PRO, Antonio. Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 1, p. 21-41, 1998.

ROCHA, Rosana. **O Método da Problematização: prevenção às drogas na escola e o combate a violência**. (Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria Estadual de Educação) – Universidade Estadual de Londrina, 2008.

VASCONCELLOS, Maura Maria Morita. **Aspectos Pedagógicos e Filosóficos da Metodologia da Problematização**. In: BERBEL, Neusi Aparecida Navas. Metodologia da Problematização: fundamentos e aplicações. Londrina: EDUEL, 1999.