

O Arco de Maguerz como proposta metodológica para o Ensino de Química: um panorama dos últimos dez anos.

Aline B. Soares (PG)*, Sandra P. Botega (PG), Cláudia S. Barin (PQ).

aline.quimica85@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima 1000, Depto de Química CEP 97105-970.

Palavras-Chave: Ensino de química, Arco de Maguerz, Metodologia de Problematização.

RESUMO: O OBJETIVO DESTA TRABALHO CONSISTE NA ANÁLISE DE PUBLICAÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA EM TRÊS DIFERENTES SÍTIOS DE BUSCAS NOS ÚLTIMOS DEZ ANOS (2006-2016) REFERENTE À METODOLOGIA DE PROBLEMATIZAÇÃO (MP), COM O DO ARCO DE MAGUERZ. PARA TANTO UTILIZOU-SE NA BUSCA AS PALAVRAS-CHAVE “ENSINO DE QUÍMICA”, “METODOLOGIA DE PROBLEMATIZAÇÃO” E “ARCO DE MAGUERZ”. AS PESQUISAS RETORNARAM UM TOTAL DE 24 TRABALHOS, PORÉM DESTES, 18 FORAM SELECIONADOS POR CONTEMPLAR O ENSINO DE QUÍMICA EM DIFERENTES NÍVEIS DE ENSINO. APÓS A ESCOLHA DOS TRABALHOS OCORREU A LEITURA NA ÍNTEGRA E A ANÁLISE A FIM DE ESTABELECEER UM PANORAMA QUANTO AO USO DA METODOLOGIA NO ENSINO DE QUÍMICA. NOTOU-SE QUE EMBORA SEJA POUCO O NÚMERO DE TRABALHOS NA TEMÁTICA, O USO DA MP ATRAVÉS DO ARCO DE MAGUERZ NO ENSINO DE QUÍMICA TEM COLABORADO POSITIVAMENTE EM AULAS PROPORCIONANDO O DESENVOLVIMENTO CRÍTICO E REFLEXIVO DO ESTUDANTE.

INTRODUÇÃO

No processo de ensino e aprendizagem encontram-se alicerçados a realidade escolar e a incorporação dos procedimentos aprendidos. Assim, é fundamental que se tenham métodos e atividades educacionais que viabilize diversas experiências com o intuito de enriquecer a aprendizagem, oferecendo a participação e o engajamento efetivo do estudante e do professor, possibilitando a estes resolver problemas, opinar e refletir. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB Lei nº 9.394/96) um dos principais objetivos da educação é preparar o educando para a sociedade, em prol do exercício da cidadania (BRASIL, 1996).

Para isto é fundamental que o indivíduo desenvolva capacidade de participar em questões da sociedade de forma crítica, como argumentam os autores Santos e Schnetzler (1996), que tenha competência para tomar decisões baseado em informações e refletir as consequências de um determinado posicionamento. Tais fatos estão imbricados ao ensino de química, uma vez que trata-se de uma ciência presente constantemente na sociedade.

Segundo Chassot (1990), a importância do ensinar química perpassa a aquisição dos conhecimentos científicos, pois, é essencial que o indivíduo tenha condições de relacionar e compreender o mundo em que vive. São diversos os contextos no qual o ensino de química pode apropriar-se, por exemplo, nos medicamentos, na alimentação, na geração de energia, em combustíveis, nos produtos que consumimos diariamente, no meio ambiente, na tecnologia e demais temas (MAGALHÃES, 2007). Deste modo, requer que o cidadão tenha ao menos o conhecimento químico mínimo para que consiga participar efetivamente da sociedade podendo fazer escolhas no seu dia-a-dia.

Todavia, o ensino de química no nível básico, tem sido retratado em inúmeros trabalhos como desconexo da realidade do estudante, muitas vezes citada como uma matéria abstrata, difícil e complexa, o que provavelmente está relacionado ao fato de necessitar a memorização de símbolos, equações e propriedades químicas

(SCHNETZLER, 2002). Logo, precisa-se repensar o ensino de química, olhar atentamente as necessidades do estudante relacionadas à sua realidade viabilizando um ensino mais atrativo, contextualizado e significativo. Nos últimos anos tem-se observado um aumento por parte de pesquisadores na área de ensino de química em promover a aprendizagem significativa.

Uma possibilidade para que os pontos anteriormente citados sejam supridos, é apropriar-se de uma metodologia de ensino, que favoreça uma estrutura didática, no qual permita ao docente e ao educando, integrar a realidade às questões disciplinares. Neste viés encontra-se a Metodologia de Problematização (MP), como uma proposta enriquecedora no processo de ensino e aprendizagem em qualquer nível educacional.

A MP promove aos envolvidos discussões e reflexões para as resoluções de problemas. Integrado a esta perspectiva, o Arco de Charlez Maguerez estabelece um modelo a seguir para a implementação da MP. Conforme os autores Bordenave e Pereira (2011), o Arco de Maguerez tende a propiciar a união da teórica à prática, contribuindo para que o estudante construa o conhecimento com a observação de problemas reais e com desafios de criar soluções originais e criativas. Mesmo sendo uma proposta atraente do ponto de vista educacional, são poucos os relatos de trabalhos neste contexto para o ensino de química. Até pouco tempo, o maior número de exemplos de aplicações do Arco de Maguerez, como metodologia ativa ao aprendizado eram na área da saúde.

Deste modo, o presente trabalho objetiva trazer contribuições da MP por meio do Arco de Maguerez, para que possa ser adquirido por docentes como proposta educacional, uma vez que são poucos os trabalhos encontrados na literatura com esta possibilidade. O trabalho está disposto com fundamentação teórica e reflexões, indicando mais um caminho a fim de contribuir positivamente ao processo de ensino de aprendizagem de química.

ENSINO DE QUÍMICA

Um dos desafios do ensino de ciências atualmente é segundo Chassot (2003), ensinar química de maneira que ajude o indivíduo a compreender e relacionar-se com o mundo a sua volta. Para Francisco (2008), o ensino de química deveria desenvolver capacidade de o indivíduo tomar decisões, o que resulta na necessidade do estudante conseguir estabelecer um vínculo entre os conteúdos e a sua realidade.

Em razão do constante desenvolvimento científico e tecnológico, a sociedade precisa não somente ter acesso a informações sobre tecnologia e ciência, mas também ter condições de participar e avaliar toda e qualquer decisão que venha afetar seu meio. É na escola que o aluno terá o conteúdo científico aproximado de sua realidade por meio de transposições didáticas, que permite transformar a linguagem científica mais acessível para ele, é no contexto escolar que são preparados para a vida social, porém é necessário que lhe seja oferecido momentos de interagir com problemas sociais (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

Assim, é fundamental o indivíduo poder entender, manusear, utilizar, produzir utensílios e conduzir para sua realidade informações convenientes em relação ao que consumimos como alimentos, medicamentos, combustíveis, e suas implicações na tecnologia, no meio ambiente, na economia, na geração de energia, entre outros como afirma Pinheiro et al. (2007, p.71) “o conhecimento químico pode propiciar ao estudante a discutir sobre assuntos relacionados com a ciência, a tecnologia e a implicação social

das ciências nos aspectos ligados à sua área de atuação que possa auxiliá-lo, a uma autonomia profissional crítica”.

A dificuldade em que os alunos apresentam de relacionar os conhecimentos teóricos desenvolvidos em sala de aula com a realidade a sua volta, faz-nos pensar que o estudante não reconhece o conhecimento científico em situações do seu dia-a-dia. Partindo disso, os PCNEM defendem a necessidade de contextualizar os conteúdos de forma a promover uma ligação, a fim de atribuir sentido, e assim, contribuir para a aprendizagem (BRASIL, 1999). Uma possibilidade para reverter esse quadro de distanciamento entre conhecimento científico e a realidade do estudante, é oportunizar a ele metodologias alicerçadas em problemas reais, visando resoluções de problemas e momentos de reflexões.

METODOLOGIAS EDUCACIONAIS

Um discurso tem sido tecido em nosso contexto educacional: melhorar o ensino de química para os jovens. É necessário que exista um olhar ao docente como um sujeito fundamental para um processo de mudanças e melhorias. Nesta perspectiva, o professor busca a didática, que por sua vez está relacionado com conhecimento e práticas metodológicas específicas, assim temos as metodologias.

Metodologia de ensino é considerada a capacidade de utilizar diversas estratégias para o processo de ensino e aprendizagem. É através de metodologias educacionais, que estão estruturados e planejados os caminhos pelos quais o docente poderá percorrer no intuito de direcionar o processo de ensino e aprendizagem, podendo delimitar seus objetivos (MANFRENDI, 1993). Embora, seja uma definição geral, serve a todos níveis educacionais e estabelece uma prática comum aos docentes.

Uma vez que o estudante está sob frequente construção do conhecimento, é importante que o docente encontre uma maneira de instiga-los fazendo uso de metodologias adequadas a um determinado objetivo, não esquecendo-se que a relação de ensino e aprendizagem estão integradas, usar metodologias educacionais é contribuir neste processo. Partindo do ponto em que as metodologias educacionais escolhidas pelos docentes são empregadas para o ensino e aprendizagem de um determinado conteúdo, e estas seguem uma estrutura, um método, são muitas as possibilidades de metodologias, modelos, em que o professor pode atribuir em suas aulas com o intuito de auxiliar a construção do conhecimento.

Uma das mais tradicionais metodologias empregadas na educação é quando temos a figura do docente como o sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem, no qual transmite aos estudantes os conhecimentos por meio de aulas teóricas. Considera-se então o estudante como uma tábua rasa, o professor é detentor do conhecimento e entregará ao estudante o conteúdo sem levar em consideração suas experiências e observações vividas no contexto escolar.

Freire (1996), contrariando esta metodologia argumenta que o processo de ensino e aprendizagem precisa iniciar com a atribuição de sentido, de percepções, de vivência dos estudantes, para que não tornem-se meros repetidores de conteúdos que lhe foram passado, ignorando o mundo a sua volta e as relações que o conhecimento tem com a vida e sociedade. Por muito tempo estendeu-se esta metodologia tradicional de ensino, no entanto, nos dias atuais com tantas inovações, há ainda quem continue nessa perspectiva. Porém, é consenso que esta metodologia é falha se queremos formar cidadãos, reflexivos, preocupados com seu ambiente, com o mundo que vive.

Araujo e Sastre (2009) afirmam que em meio a tantas modificações curriculares ocorridas, passagem da disciplinariedade para a interdisciplinaridade, faz-se urgente a adoção de metodologias ativas, que provém benefícios ao estudante e ao professor. Segundo Freire (2006), a metodologia ativa trata-se de uma concepção, centrada no estímulo de processos construtivos de ação-reflexão-ação, onde o estudante é ativo em relação ao aprendizado, pautado em sua experiência prática, para a resolução de problemas que o desafiem e possibilite pesquisar, levantar hipóteses, solucionar problemas dentro de sua realidade. Estas são algumas determinações para a metodologia de problematização com base no Arco de Magueréz.

METODOLOGIA DE PROBLEMATIZAÇÃO ATRAVÉS DO ARCO DE MAGUERÉZ

O Arco de Magueréz é uma estratégia para a aplicação da Metodologia de Problematização (MP). Foi proposto na década de 70, e tornado público a proposta por Bordenave e Pereira (1989), a mesma foi sendo desenvolvida na Universidade Estadual de Londrina (UEL) (GARCIA et al, 2009), desde 1992 em uma abordagem histórica-crítica da educação (COLOMBO; BERBEL, 1996).

O estudo da MP surgiu da necessidade de uma perspectiva de ensino voltada sobretudo a construção de conhecimento pelo estudante. Na época foi pouco utilizada pela área da educação. Por muito tempo o material publicado por Bordenave e Pereira foi o único disponível nos meios acadêmicos sobre o Arco de Magueréz, aplicado como caminho de Educação Problematizadora, inspirada em ideias de Demerval Saviani, José Carlos Libâneo, Paulo Freire entre outros que são fundamentadas em ideias histórico-sociais da Educação transformadora (GEMIGNANI, 2012).

De acordo com Berbel (2011), a metodologia parte de uma pesquisa a partir de um aspecto da realidade, está é tida como fundamental, desde o início até o final de sua implementação. O processo se inicia levando os participantes (estudante, professores ou outros profissionais), a observar com atenção a realidade, problema relacionados à temática envolvida, no qual estão interessados ou lidando, seja em uma disciplina, curso, ou atividade profissional (BERBEL, 1996). Para Vasconcellos (1999), a MP, pode ser considerada mais que um método, sugere ser um ensino pelo qual através da problematização da realidade e a procura de soluções para problemas é possível o desenvolvimento crítico e reflexivo do estudante.

Para Bordenave e Pereira (2011), o Arco de Magueréz favorece integração da teórica à prática, auxilia para que o estudante construa o conhecimento com a observação de problemas reais e com desafios de criar soluções originais e criativas. Academicamente, o uso do Arco torna-se uma ferramenta enriquecedora, pois pode ser utilizado enquanto método de ensino e pesquisa, assim como para o desenvolvimento de projetos de extensão e orientação de trabalhos de conclusão de curso (BERBEL, 1995; 1996; 1998a,1998b; 1999; 2001; 2011). A MP com o Arco de Magueréz é orientada em cinco etapas, que são, segundo Bordenave e Pereira (2011), essenciais e cumprem um papel na MP. A seguir a Tabela 1 com os passos que serão descritos em etapas para o desenvolvimento da MP com o Arco de Magueréz e seus objetivos:

Quadro 1: Etapas da MP com o Arco de Maguerz e seus objetivos:

Etapas		Objetivos
Etapa I	Observação da realidade	Identifica o recorte da realidade a ser observada; Elege a forma de observação; Realiza a observação; Registra as observações e analisa seu conteúdo problematizando-o; Justifica a escolha do problema.
Etapa II	Pontos-chave Observação	Identifica possíveis fatores e possível determinante relacionado ao problema; Redige uma reflexão; Analisa a reflexão, captando os vários aspectos envolvidos no problema; Redige os pontos-chave.
Etapa III	Teorização	Elege a forma de estudar cada ponto-chave; Prepara os instrumentos de coleta de informação; Testa os instrumentos; Coleta trata e analisa as informações; Conclui a função do problema; Registra toda teorização.
Etapa IV	Hipótese de Solução	Elabora as hipóteses de soluções para o problema, com base na Teorização e etapas anteriores; Usa criatividade para encontrar novas ações; Argumenta as hipóteses elaboradas.
Etapa V	Aplicação à realidade	Analisa a aplicabilidade das hipóteses; Planeja as execuções de ações pelas quais promete; Coloca em prática; Registra todo o processo, analisando os resultados, quando possível.

A partir desses passos construiu-se um modelo para a implementação da MP com o Arco de Maguerz conforme podemos observar na Figura 1:



Figura 1: Modelo da MP com as etapas do Arco de Maguerz. (Adaptado de GARCIA et al., 2009).

Fecha-se então, o Arco de Maguerz, com o principal intuito de levar aos estudantes e docentes a uma prática de ação–reflexão-ação, por meio de diferentes etapas, partindo de um problema identificado na realidade, possibilitando aprender conteúdos de forma crítica e reflexiva partindo de sua própria realidade social.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

De forma geral buscamos investigar a MP mediante o Arco de Maguerz nos diferentes níveis de Ensino de Química nos últimos dez anos (2006-2016). Considerando que tantas metodologias educacionais são descritas na literatura da

área, a fim de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, surgiu o interesse de pesquisarmos como vêm sendo aplicado à metodologia escolhida.

A coleta dos dados foi realizada em três sítios de pesquisa diferentes sendo eles: a) Portal de Periódico Capes; b) Google acadêmico e c) Base de dados *Scielo*. Para a pesquisa utilizou-se como palavras-chave “Química”, “Arco de Magueréz” e “Metodologia de Problematização”. Foram selecionados, lidos e checados na íntegra todas as publicações, escritas em português, inglês ou espanhol que apresentaram os textos completos disponíveis. Após a pesquisa foram encontrados 24 trabalhos, porém foram selecionadas 18 publicações por estas estarem de acordo com a proposta da pesquisa. Dos trabalhos selecionados 8 encontravam-se em mais de uma das bases, e estão divididos em 6 Artigos, 3 Teses e Dissertações e 9 Trabalhos em eventos da área.

A abordagem metodológica desta pesquisa segue a perspectiva qualitativa de natureza bibliográfica. As abordagens de Triviños (2010), Gil (2010), dão diretrizes para este trabalho. De acordo com Gil (2010) a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado com o objetivo de analisar posições diversas em relação a determinado, ideia, problema para o qual se procura uma resposta ou uma hipótese que se quer experimentar, num processo de levantamento e análise da produção bibliográfica, podendo fornecer uma visão geral e evidenciando tendências da MP através do Arco de Magueréz.

ARCO DE MAGUEREZ E O ENSINO DE QUÍMICA: POSSIBILIDADES

Com a pesquisa constatou-se que dos 18 trabalhos encontrados nos quais foram lidos e analisados, 7 seguem o modelo do Arco de Magueréz como uma metodologia em aulas temáticas para o ensino de química (BRAIBANTE; PAZANATO, 2014; GARCIA et al, 2009; LANNES et. al, 2014; WOLLMANN, 2013; WOLLMANN et. al, 2014; ZAN et al, 2010a, 2010b), isto significa dizer que utilizaram a perspectiva apenas como meio de introduzir as aulas, seguiram o modelo como uma estrutura norteadora para a aula.

De acordo com Braibante e Pazanato (2014) não basta o ensino de química possuir eixos temáticos, é necessário que as aulas progridam para um ensino contextualizado e que seja passível de problematização, a MP com o Arco de Magueréz como estrutura metodológica contribui para este fim. Para Zan et. al, (2010a, 2010b), problematizar o ensino de química permite que um determinado tema, possa relacionar-se com outro e assim, gerar a observação da realidade permitindo identificar fatos em seu cotidiano. Isto ocorre facilmente quando aplicado mediante o Arco de Magueréz.

Os autores afirmam ainda que tal metodologia proporciona uma melhora significativa no processo de ensino e aprendizagem, oferece aos estudantes a excelente compreensão de conceitos químicos, antes considerados como difíceis. Os trabalhos descritos pelos autores trazem como conteúdos abordados O ensino de geometria molecular através do tema Sementes nativas da região amazônica (ZAN et al, 2010a) e Estruturas químicas, propriedade de moléculas, reatividade entre outras a partir do tema Biodiesel (ZAN et al, 2010b).

Wollmann (2013), em sua Dissertação utiliza a problematização e o Arco de Magueréz como método de implementação para oficinas temáticas, contextualizando e problematizando a poluição atmosférica com conceitos de reação de combustão e termoquímica. Lannes et al, (2014), ressaltam a importância de elaborar propostas

metodológicas que permitam ao estudante ampliar seu conhecimento, através de uma participação ativa e interativa melhorando a qualidade de ensino.

Assim, segundo os autores a MP mediante o Arco de Magueréz é uma oportunidade de dar significado e tornar a sala de aula um ambiente mais atraente e próximo da vivência dos estudantes. Ainda acerca do uso da MP com o Arco de Magueréz, mediante eixos temáticos, Wollmann et al. (2014) afirmam que a estratégia escolhida e discutida pelos docentes foi a MP, através do Arco de Magueréz. De acordo com os autores, adotar esta metodologia problematizadora diferentes das tradicionais, contribui para a efetiva inclusão do tema.

Cinco trabalhos analisados, relatam o uso da MP mediante o Arco de Magueréz com aulas experimentais. Silva Jr. et al, (2014), em seu trabalho menciona o uso do Arco em uma aula experimental para a síntese de *p*-nitroacetanilida, realizada na aula de laboratório de Química Orgânica da Universidade Federal do Ceará. Os autores consideram a MP com o Arco de Magueréz como um método alternativo e bem-sucedido para o processo de ensino e aprendizagem de Química Orgânica Experimental. O Arco de Magueréz foi utilizado nesta proposta de trabalho como norteador do processo investigativo, partindo de um equívoco, uma falha na síntese deu-se a problematização a fim de resolver o problema apresentado. A intenção era proporcionar uma aula experimental diferenciada, pois segundo os autores:

A aprendizagem em aulas experimentais tradicionais é amplamente discutida, devido a alegações de que o nível é insuficiente, além da dificuldade de correlação dos objetivos da prática e resultados objetivos. Ademais, existe a dificuldade de restrição de tempo para o exercício da criatividade e da contextualização e, normalmente, limita-se a verificar um tema já conhecido ou testar uma teoria apresentada previamente nas aulas teóricas. (SILVA Jr., et al., 2014, p. 980).

Os estudantes trouxeram relatos que tradicionalmente vivenciam em aulas das quais os experimentos não levaram aos resultados esperados: “na maioria das vezes, as possíveis causas do problema não eram investigadas e que, nesses casos o professor quase sempre apontava o motivo que levava o problema, mas o motivo não era comprovado” (Silva Jr., et al, 2014, p. 982). Por fim, a metodologia estimulou a análise crítica dos resultados, a busca de informações na literatura e o uso de conhecimentos adquiridos em outras áreas correlatas, que foram corroborados pela opinião positiva dos estudantes e professores. Os resultados aqui apresentados são um exemplo de como um simples erro laboratorial pode transformar uma aula tradicional em uma forma mais interessante e estimulante de ensino.

Nuto et al, (2007), relata o uso de uma aula experimental para química orgânica tradicional, e compara com a mesma aula porém sendo utilizada a MP com o Arco de Magueréz. Segundo os autores, a superioridade da metodologia da problematização foi nítida para os estudantes nos seguintes itens: maior aquisição de conhecimentos, maior desenvolvimento de habilidades, maior desenvolvimento de atitudes, objetividade e contextualização, e estímulo à busca de informações na literatura. Pereira et al, (2013), desenvolvem a MP através do Arco de Magueréz estratégias afim de estruturar aulas práticas de química para o ensino superior, com a intenção de facilitar a compreensão e reduzir a dificuldade de aprendizado na área da química aplicada.

Sousa (2011), utilizou a metodologia do Arco em sua Dissertação, como estratégia para o ensino e aprendizagem de algoritmos e conteúdos computacionais. O autor concluiu que esse modelo mostrou-se eficiente como recurso metodológico para

construção de conhecimentos e promoção de habilidades e atitudes, no que se refere ao aprendizado autônomo e ao uso contextualizado do computador em conteúdos específicos da Química. No trabalho de Coutinho et al, (2014), encontramos a elaboração de uma prática baseada na problematização e transposição de textos para a realidade da escola. De acordo com os autores foi a abordagem que mais se adequava ao espaço que foi proporcionado pela escola, a metodologia que mais favorecia o trabalho interdisciplinar, e a maioria dos professores não conhecia a metodologia de ensino escolhida, evidenciando o caráter inovador dessa prática. Durante a pesquisa também foram encontrados trabalhos interdisciplinares, da grande Área de Ciências, que fazem parte o ensino de química.

Os demais 6 trabalhos analisados, concentraram-se em questões teóricas quando ao uso do Arco de Magueréz como no trabalho de Garcia et al, (2009), no qual os autores analisam as possibilidades e limitações da MP com o Arco de Magueréz para tema interdisciplinar como a sexualidade, os autores centraram-se em investigar as potencialidades de cada etapa do ciclo diante de aspectos socioculturais, críticos, reflexivos morais e éticos. Concluíram que a observação da realidade, pontos-chave, hipóteses de solução, aplicação à realidade foram as mais receptivas pelos estudantes do que a etapa de teorização. Consideraram ainda que implementar esta metodologia favoreceu o diálogo e a reflexão para uma ação social transformadora.

Veiga et al, (2012), expõem através de uma revisão bibliográfica relatos de profissionais da área quanto à dificuldade do ensino de química e sugerem soluções atrativas para facilitar este processo de ensino aprendizagem e melhorar a relação professor – estudante. Uma das sugestões foi utilizar a MP com o arco de Magueréz. Halmenschlager (2011), discute aspectos relacionados à concepção de problematização presente na Situação de Estudo (SE), no ensino de ciências. Refere-se a MP através do Arco de Magueréz como uma alternativa metodológica que pode contribuir para a implementação das orientações propostas nos PCN, em especial, no que se refere às discussões acerca da temática ambiental na educação básica.

Cunha et al, (2012) em sua pesquisa observou aulas de professores de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental para acompanhar sua sequência didática; por fim, propõem a elaboração de uma sequência didática para as aulas de Ciências, seguindo a MP com o Arco de Magueréz, segundo os autores, esta estrutura oferece a possibilidade de uma nova abordagem dos conteúdos em sala de aula, de uma maneira mais dinâmica e significativa para os estudantes. Lindino et al, (2009), sugerem o uso do Arco de Magueréz, neste caso no ensino de química para discentes surdos.

Constatou-se por meio da pesquisa que realizaram que os discentes surdos possuem vontade de aprender, adquirir novos conhecimentos, e com o uso do Arco de Magueréz as aulas, segundo os estudantes tornam-se espaços de trocas e experiências nas quais a aprendizagem ultrapassa os saberes químicos, possibilitando processos de diálogos e respeitando às diferenças. Finalizando as análises dos trabalhos encontrados, Dorea et al, (2010), confirmam em sua pesquisa realizada com alunos do ensino médio regular e da educação jovens e adultos (EJA), o modo em que a MP através do Arco de Magueréz pode minimizar problemas no ensino de química. Neste contexto os autores afirmam que a metodologia pode ser uma estratégia para abordar os conteúdos da química, permitindo transformar o cenário hoje percebido, modificando não só a realidade do processo ensino e aprendizagem, mas também a realidade do educando e educador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do trabalho exposto podemos considerar que a Metodologia de Problematização com o Arco de Maguerez nos últimos dez anos é considerado pouco, no ensino de química nos diferentes níveis de ensino. Porém, não menospreza sua importância e possibilidade de implementação, uma vez que em todos os trabalhos citados fica nítida a contribuição que esta estrutura metodológica proporciona no processo de ensino e aprendizagem. Seja em aulas teóricas, partindo de temas centrais ou não, ou ainda em aulas experimentais a metodologia é considerada pelos autores como um método enriquecedor, pois proporciona que o estudante produza o conhecimento com a observação de problemas reais e com desafios a fim de encontrar soluções diversas. Para finalizarmos inserimos os resultados obtidos por meio das leituras realizadas na nuvem de palavras Wordle® que destaca àquelas mais frequentes no texto e resultou na Figura 2:



Figura 2: Nuvem de palavras obtidas no Wordle® para este trabalho.

Entendemos que a utilização da MP com o Arco de Maguerez contribui de forma otimista para a educação em química facilitando para a compreensão de conceitos químicos. Além disso, essa pesquisa pode servir, considerando seus apontamentos, uma possibilidade a mais para professores no ensino de química nos diferentes níveis de ensino.

AGRADECIMENTO: APOIO CAPES

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, U.E.; SASTRE, G. **Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino superior**. São Paulo - SP. Summus, 2009.

BERBEL, N. A.; N. A. 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.

_____. Metodologia da Problematização no Ensino Superior e sua contribuição para o plano da praxis. **Semina**: v.17, n. esp., p.7-17, 1996

_____. Problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Revista Interface - Comunicação, saúde, Educação**. v. 2. n. 2, 1998a.

_____**Metodologia da problematização**: experiências com questões de ensino superior. Londrina: EDUEL, 282p. 1998b.

_____**Metodologia da Problematização e os Ensinos de Paulo Freire**. Londrina: Ed. UEL, 1999.

_____**Conhecer e intervir**: o desafio da metodologia da problematização. Londrina: EDUEL, 2001.

_____**As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, Jun. 2011.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases Nacional (LDB)**, Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF: 1996. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.html Acesso em: 10 dez. 2015.

_____**Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC, 1999.

CHASSOT, A.I. **A educação no Ensino de Química**. Ijuí: Editora Unijuí, 1990.

_____**Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 1993.

_____**Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação**, nº. 22, 2003.

COLOMBO, A. A.; BERBEL, N. A. Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores. *In*: Seminário: CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS, Londrina, v. 28, n. 2, p. 124, Dez. 2007.

COUTINHO, R. X; FOLMER, V.; PUNTEL, R. L. Aproximando universidade e escola por meio do uso da produção acadêmica na sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 765-783, 2014.

CUNHA, R. C.; SOUSA, I. N.; AZEVEDO, R. O.M. Proposição de sequência didática no Ensino de Ciências na perspectiva da Metodologia de Problematização. *In*: Anais 2º SIMPÓSIO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA E VII SEMINÁRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA. Manaus – AM, Set.de 2012.

DIAZ BORDENAVE, J.; PEREIRA, A. Martins. *In*: Ministério da Saúde, secretária da Geral. **Secretaria de Modernização Administrativa de Recursos Humanos**. Brasília, p.19-26. 1989.

_____**Estratégias de ensino-aprendizagem**. ed.31,Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2011.

DOREA D. D.; CHIARATTO, R. A.; ALVES, S. A. A metodologia da problematização no Ensino da Química: um desafio de mudar a realidade. *In*: II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA. n. 205, Ponta Grossa – PR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Outubro de 2010.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D.R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Sala de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**. N. 30, p. 34-41, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

GARCIA, M. F. L.; LORENCINI, A. J.; ZÔMPERO, A. F. Análise da metodologia da problematização utilizando temas da sexualidade: Tendências e possibilidades. *In*: Anais do VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC. Florianópolis, Santa Catarina, 2009.

GEMIGNANI, E. Y. M. Formação de Professores e Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem: Ensinar Para a Compreensão. **Revista Fronteira da Educação**, Recife, v.1, n.2, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 184p. 2010.

HALMENSCHLAGER, K. R. Problematização no ensino de ciências: uma análise da situação de estudo. *In*: Anais do VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM ENSINO DE CIÊNCIAS, Campinas. Dez de 2011.

LANNES et al. O ensino de ciências e os temas transversais: sugestões de eixos temáticos para práticas pedagógicas no contexto escolar. **Contexto & Educação**. Ijuí – RS, Ano 29, n. 92. p.21-51, Abril de 2014.

LINDINO, et al. Química para discentes surdos: uma linguagem peculiar. **Revista Trama**. Marechal Cândido Rondon – Paraná. v.5, n. 10, 2009.

MAGALHÃES, M. **Tudo o que você faz diariamente tem a ver com Química**, São Paulo, SP. Ed. Livraria da Física, 2007.

MANFREDI, S. M. **Metodologia do ensino**: diferentes concepções. (Versão preliminar). Campinas SP, 1993. Disponível em: <
https://www.google.com.br/search?q=METODOLOGIA&rlz=1C1SKPL_enBR414&oq=METODOLOGIA&aqs=chrome..69i57j69i59j69i60j0j5j69i59.2580j0j1&sourceid=chrome&ie=UTF-8#q=%20METODOLOGIA+DE+ENSINO> Acesso em 23 Fev de 2016.

NUTO, S. A.; MAFEZOLI, J.; SILVA JR., J. N. Avaliação da Utilização da Metodologia Problematizadora em Química Orgânica *In*: 30ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. Águas de Lindóia – SP. 2007.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. O. O Ensino de Química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área. **Ciência & Natura**, Santa Maria – RS, v.36, Ed. Especial II, p.819-826, Jan. 2014.

PEREIRA, et al. Desenvolvimento da metodologia ativa aplicada ao ensino de química: estruturação de experimentos úteis para aulas práticas de química no ensino de

graduação. *In*: ANAIS: 13º CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. Faculdade Anhanguera de Campinas, Campinas – SP, V.1, 2013.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: A relevância do enfoque CTS para o contexto no ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química – Compromisso com a cidadania**. Ijuí: UNIJUI, 2003.

_____. Função Social: O que significa ensino de química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, nº4, Nov. 1996.

SCHNETZLER, R. P. Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Química Nova**, v.25, suplemento 1, p.14-24, 2002.

SILVA, JR. J. N. et al. Utilização do Arco de Maguerz Modificado como uma Metodologia Problematizadora na Síntese da *p*-Nitroacetanilida. **Revista Virtual de química**. v.6, n.4, p.978-988, Abr. 2014.

SOUSA, S. O. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE ALGORITMOS E CONTEÚDOS COMPUTACIONAIS. 2011. 270f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal Paulista, Presidente Prudente SP, 2011.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciência sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2010.

VEIGA, M. S., QUENENHENN, A, CARGNIN, C. O ensino de química: algumas reflexões. *In*: I JORNADA DE ENSINO COMO FOCO, I FÓRUM DE PROFESSORES DE DIDÁTICA DO ESTADO DO PARANÁ. Londrina – PR, Set. 2012.

WOLLMANN, E. M. A TEMÁTICA DA ATMOSFERA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE QÍMICA. 2013. 159f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: química da vida e saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria RS, 2013.

WOLLMANN, E. M. et al. A formação de professores para a inserção da prática ambiental: um relato de experiência. **ETD. Educação temática digital**. Campinas SP, v.16, n.3, p.532-550, Dez 2014.

ZAN, R. A. et al. A aplicação de sementes nativas da região amazônica como ferramenta no ensino de geometria molecular. *In*: II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA. n. 211, Ponta Grossa – PR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Outubro de 2010a.

_____. Biodiesel como ferramenta motivadora do conhecimento: experiências pedagógicas no Ensino de Química. *In*: II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA. n. 210, Ponta Grossa – PR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Outubro de 2010b.