

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA DE CONTEÚDOS DE QUÍMICA ORGÂNICA NO ENSINO MÉDIO

Elizete Terezinha da Silva ⁽¹⁾ Roberto Araújo Sá ⁽⁴⁾

Universidade Federal de Pernambuco - CAA

elizetetsilva18@gmail.com

Resumo:

O processo de ensino-aprendizagem de Química no contexto educacional brasileiro principalmente em Escolas Públicas, ainda segue o ritmo tradicional da aprendizagem teórica. Por outro lado, a Química Orgânica está associada a praticamente todos os aspectos do cotidiano: medicamentos, roupas, alimentos, combustíveis, cosméticos, entre outros. Por esse motivo, há uma grande preocupação no sentido de se fazer inovações necessárias no modo de ensinar a ciência química que instiguem o aluno despertar o interesse pela disciplina e pela produção de conhecimento. Entretanto, essa relação não vem sendo observada, pois a ênfase está na transmissão de conteúdos. Assim, analisaram-se as contribuições da Estratégia de Resolução de Problemas para a abordagem de conteúdos de Química Orgânica no Ensino Médio. Elaborou-se uma Sequência Didática com a temática “Má alimentação e Doenças” para o estudo das Funções Orgânicas. A SD foi aplicada em uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Pública de São Caetano, Pernambuco. Os resultados mostraram que a sequência proposta contribuiu para a aprendizagem dos alunos, uma vez que demonstraram um avanço no nível de compreensão sobre o conteúdo abordado. Possibilitando assim, a resolução dos problemas com maior embasamento químico. Consequentemente contribuiu para tornar o ensino de química algo menos conteudista, abstrato e mais útil na visão dos alunos. Além disso, com a metodologia de Resolução de Problemas, o aluno passa a ter também responsabilidade com seu próprio aprendizado, já que esse se realiza pela construção dos conceitos pelo próprio aluno ao ser colocado numa situação de resolução de problemas.

Palavras-chave: Química Orgânica, Contextualização, Resolução de problemas.

INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem de Química no contexto educacional brasileiro principalmente em escolas públicas, ainda segue o ritmo tradicional da aprendizagem teórica onde os alunos são levados a memorizar fórmulas, símbolos, reações e propriedades. Essa prática não valoriza a construção do conhecimento científico dos alunos e promove a desvinculação entre o conhecimento químico e o cotidiano, podendo influenciar negativamente na aprendizagem dos conceitos (LEITE, 2009).

A química orgânica está associada a praticamente todos os aspectos do cotidiano: medicamentos, roupas, alimentos, combustíveis, cosméticos, entre outros. No entanto, essa relação não vem sendo observada no ambiente educacional em grande parte das escolas, pois a ênfase dada geralmente é na transmissão de conteúdos, deixando de lado o desenvolvimento de habilidades investigativas dos alunos.

Por esse motivo, há uma grande preocupação no sentido de se fazer inovações necessárias no modo de ensinar a ciência química que instiguem o aluno, despertar o interesse pela disciplina e

pela produção de conhecimento. Para isso, é preciso criar alternativas eficazes que ultrapassem o estilo tradicional e renovem o processo ensino-aprendizagem.

Acreditando que as dificuldades cotidianas de professores e alunos no ensino-aprendizagem de química podem ser trabalhadas através das discussões e implementações de propostas alternativas de ensino, como por exemplo, a utilização da estratégia de resolução de problemas. Neste trabalho propomos à inserção de materiais didáticos diferentes em sala de aula articulados a resolução de problemas, como uma alternativa na busca de um ensino contextualizado de conceitos relacionados a Química Orgânica, tendo em vista que essa articulação pode ser muito produtiva para a aprendizagem dos alunos, proporcionando uma melhor compreensão dos conceitos, através de uma atividade motivadora que permite os alunos desenvolver atitudes e construir a sua própria metodologia na organização de estratégias para resolver os problemas. Com objetivo analisar possíveis contribuições da estratégia de Resolução de Problemas para a abordagem de conteúdos químicos relacionados à química orgânica no Ensino Médio.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza qualitativa envolvendo um estudo de caso. A pesquisa qualitativa descreve a complexidade de determinado problema, sendo necessário compreender e classificar os processos dinâmicos vividos nos grupos, contribuir no processo de mudança, possibilitando o entendimento das mais variadas particularidades dos indivíduos (DIEHL, 2004). Segundo Yin (2005), o estudo de caso pode ser tratado como importante estratégia metodológica para a pesquisa em ciências humanas, pois permite ao investigador um aprofundamento em relação ao fenômeno estudado, além de favorecer uma visão holística sobre os acontecimentos da vida real, destacando-se seu caráter de investigação empírica de fenômenos contemporâneos. A abordagem desta pesquisa procurou investigar a utilização da estratégia didática de Resolução de Problemas e sua contribuição para a aprendizagem do conhecimento científico.

Na tentativa de atingir os objetivos descritos neste trabalho foram elaborados dois problemas. O tema escolhido para construção dos problemas foi “Alimentos” com enfoque nas doenças causadas pela má alimentação, em decorrência da relação do assunto com o cotidiano, possibilitando a contextualização de aspectos científicos e sociais com conceitos básicos da Química Orgânica, como a abordagem e reconhecimento das funções orgânicas.

Para elaboração e aplicação da SD foram propostas as atividades descritas a seguir:

Aula 1: Foi proposto que os alunos respondessem os problemas individualmente. Os problemas propostos foram do tipo qualitativo segundo Pozo (1998) e tiveram como objetivo identificar as concepções prévias dos alunos com relação ao tema alimentos (especialmente quanto à natureza química dos alimentos).

Aula 2. Debate: Com o objetivo de propiciar uma discussão sobre algumas doenças causadas pela má alimentação e a relação com a composição química dos alimentos, apresentamos um vídeo que mostra as consequências da má alimentação.

Aula 3. Aula Expositiva Dialogada: Esta atividade foi elaborada utilizando o PowerPoint e o Datashow para projeção dos slides. Os conteúdos trabalhados e discutidos na aula foram: Funções Orgânicas presentes nos carboidratos, lipídios, proteínas e vitaminas: Álcoois, Éteres, Cetonas, Aldeídos, Ácidos Carboxílicos, Ésteres e Aminas.

Aula 4. Propomos a realização de uma atividade experimental para identificação dos carboidratos nos alimentos. Os alunos foram divididos em cinco grupos de cinco componentes, denominados de G₁ a G₅.

Aula 5. Nessa aula os alunos resolveram os dois problemas propostos no início da sequência. Com o objetivo de levar os alunos a uma reinterpretação dos problemas propostos, na tentativa de elaborar respostas com um maior embasamento químico a partir do conjunto de atividades e aprendizados desenvolvidos durante a aplicação da sequência didática. E também responderam ao questionário de auto avaliação.

A sequência didática foi aplicada a 25 alunos de uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Pública de São Caetano, Pernambuco, sendo utilizado um total de 04 aulas de 50 minutos cada. Devido ao tempo disponibilizado pela professora da turma, para a aplicação da SD, foi necessário adaptar algumas atividades.

Antes de iniciar as atividades realizamos uma sondagem sobre o perfil da turma. De acordo com a professora os alunos apresentavam dificuldades para aprender os conteúdos, não eram participativos nas aulas e ainda não haviam visto o conteúdo de funções orgânicas.

Na aula 1 foi solicitado que os alunos resolvessem individualmente os dois problemas propostos com base nos seus conhecimentos prévios e entregassem as respostas por escrito. Em seguida foi

realizado um debate sobre, algumas doenças causadas pela má alimentação e a relação com a composição química dos alimentos, buscando articular o conhecimento prévio dos alunos com o conhecimento químico. Este debate teve início com a apresentação de um vídeo associado a questões que discutiram sobre a má alimentação e a incidência de doenças (Vídeo: Má alimentação, disponível no canal do YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=LROmIf9wPEs>). Com isso pretendemos também identificar os conhecimentos dos alunos sobre conceitos de Química Orgânica e suas aplicações no cotidiano. Nas aulas 2 e 3 (geminadas) ocorreu uma aula expositiva dialogada, na qual foram abordadas as funções orgânicas e sua relação com a temática. Depois os alunos em grupos de cinco alunos, participaram da realização da atividade experimental “Identificação de carboidratos nos alimentos”, que teve como objetivo relacionar o conteúdo teórico ao prático, a fim de motivar os alunos e possibilitar a mobilização de concepções para resolver os problemas e as questões referentes ao experimento proposto. Na aula 4, foram entregues aos alunos, para responderem individualmente, uma ficha contendo dois problemas para resolução após a vivência da SD e o questionário de auto avaliação sobre a metodologia de ensino adotada nas aulas. Durante a atividade de resolução dos problemas não houve consulta a nenhuma fonte de pesquisa.

Foram definidas categorias para analisar as respostas dos alunos quanto às resoluções dos problemas propostos tanto no início quanto após a aplicação da SD. As categorias definidas [Resposta Satisfatória (RS), Resposta Insatisfatória (RI) e Não Respondeu (NR)].

Quadro: Categorias para análise das respostas dos alunos aos problemas propostos.

	Categoria	Critério
P ₁	RS	Consideramos uma resposta satisfatória quando o aluno explicou que se “pular” refeições, comer alimentos ricos em gorduras, açúcares, consumir alimentos industrializados em excesso e outras atitudes deste tipo diminuem a disponibilidade de nutrientes, que são necessários ao bom funcionamento do organismo, o que resulta no processo de doença.
	RI	Consideramos uma resposta insatisfatória quando o aluno não faz relação entre a incidência de doenças com a composição dos alimentos.

P ₂	NR	Classificamos como “não respondeu” quando os alunos deixavam a questão em branco, sem resposta.
	RS	Consideramos resposta satisfatória quando o aluno identifica pelo menos um grupo funcional corretamente.
	RI	Consideramos resposta insatisfatória quando o aluno não faz a identificação correta dos grupos funcionais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

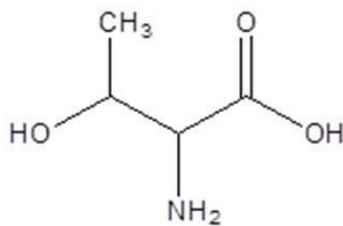
A seguir, analisaremos as respostas dos alunos na realização das atividades individuais e em grupo propostas na sequência. As atividades foram: resolução de problemas (P₁ e P₂) antes e após a aplicação da SD (individual), resolução de questões relacionadas com a atividade experimental (grupos) e auto avaliação sobre a estratégia de resolução de problemas (individual).

ANÁLISE DA RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS ANTES DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA

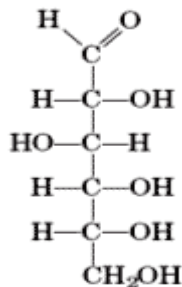
O problema 1 (P₁) indagou sobre: “Atualmente, com a vida agitada, muitos não se preocupam com a alimentação. E o prato típico na mesa do brasileiro: arroz, feijão, bife e salada dá lugar a outros alimentos, como os lanches: coxinha, sanduíches, refrigerantes, hambúrgueres, mais rápidas de preparar e comer. Mas, se sobra praticidade, há também um aumento nos caso de doenças como obesidade, colesterol elevado, diabetes, hipertensão, anemia, entre várias outras doenças. Como você explica a relação do consumo destes alimentos com estas doenças?”

Apenas cinco alunos (20%) expressou RS a esta questão, o aluno A1 respondeu da seguinte forma “*Os brasileiros consomem esses alimentos de forma exagerada e como esses alimentos contém muitas gorduras causa obesidade, colesterol entre outras doenças*”. Quinze alunos (60%) apresentaram RI, como por exemplo, o aluno A6 “*As pessoas hoje em dia não estão se preocupando com a saúde*”. Cinco alunos (20%) não responderam (NR).

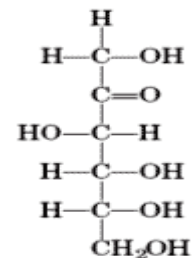
O problema 2 (P₂) indagou: Os alimentos que ingerimos habitualmente contêm os nutrientes como: proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e sais minerais que são essências para realizarmos as funções vitais. Analisando a estrutura dos compostos abaixo identifique os grupos funcionais presentes.



Estrutura Química da
Treonina



Estrutura Química da
Glicose



Estrutura Química da
Frutose

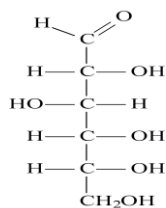
Este problema teve como objetivo verificar se os alunos conseguiam identificar as funções orgânicas presentes na estrutura dos nutrientes. No entanto, nenhum aluno respondeu este problema. Esse resultado está de acordo com pesquisa realizada por Germano *et. al.* (2010), que apontam que o conteúdo funções orgânicas é um dos conteúdos escolares em que os alunos apresentam grandes dificuldades de aprendizagem, especialmente nos aspectos de identificação, nomeação e aplicação dos compostos orgânicos (GERMANO *et al.*, 2010).

Visando contextualizar e discutir sobre carboidratos especificamente o amido, realizou-se o experimento de identificação deste nutriente em alimentos do cotidiano do aluno. A sua presença foi indicada através do surgimento de uma cor azul resultante da reação de formação de um complexo de iodo com o amido presente no alimento. Após realizar o experimento realizamos a problematização dos resultados experimentais e os alunos responderam a duas questões referentes a atividade experimental. responderam de forma satisfatória essa questão. Identificando a coloração Azul escuro para os alimentos que contém amido e marrom para os que não contém amido.

Através da discussão do experimento, abordou-se novamente a estrutura e

A questão 1 (Q₁) indagou: “Qual a coloração de cada alimento após a colocação da solução de iodo? Todos os grupos (G₁, G₂, G₃, G₄ e G₅) função dos carboidratos, dando ênfase aos grupos funcionais que fazem parte de sua constituição. Assim, fazendo uma sistematização dos conceitos, a fim de melhorar significativamente o entendimento dos discentes referente ao tema abordado.

A Q₂ indaga: “O amido é uma molécula complexa formada pela ligação de várias moléculas de glicose, que é um açúcar (ou carboidrato) simples e facilmente consumido pelas células animais ou vegetais. O esquema a seguir representa a fórmula estrutural da glicose. Indique as funções orgânicas que você identifica nessa estrutura”.



Estrutura química da Glicose

O G₂ reconheceu a função álcool, embora só tenha destacado um dos grupos funcionais presentes na estrutura. Enquanto que G₁ e G₃ destacaram, além da função álcool, o grupo funcional aldeído na estrutura, mas não reconheceram a função orgânica referente a cada um deles. O G₄ e G₅ não responderam a essa questão.

Esse resultado deixa evidente a dificuldade que os alunos apresentam em reconhecer os grupos funcionais presentes nos compostos orgânicos, como por exemplos nos nutrientes (alimentos). A atividade experimental, abordando a temática carboidratos presentes nos alimentos, foi útil na contextualização e conseqüentemente na compreensão dos conceitos químicos abordados. Também se observou que instigou os discentes para o estudo desta ciência. Demonstrando, assim, a importância das aulas práticas a partir da abordagem de temas transversais. Deste modo, os alunos puderam perceber que a química está presente no cotidiano, como no caso dos alimentos, ricos em carboidratos, proteínas, lipídeos e vitaminas. Conseqüentemente, passando a valorizá-la mais enquanto ciência.

A análise da resolução dos problemas após a aplicação da sequência mostrou que quinze alunos (60%) expressaram (RS) ao Problema 1 (P₁), onde demonstraram compreender que essas doenças estão relacionadas com a quantidade de nutrientes presentes nesses alimentos. O aluno A4 expressou a sua opinião da seguinte forma: “*O consumo desses alimentos muitas vezes causa doenças, porque eles contêm muitas gorduras, sal, açúcar e o consumo exagerado dessas substâncias causam doenças*”. Cinco alunos (20%) apresentaram (RI); o aluno A8 afirmou que “*Muitas pessoas não se importam com seu bem está, mas realmente é bom ficar atento ao que comemos*”. Cinco alunos (20%) não responderam (NR) a esta questão.

Em relação ao problema 2 (P₂) após a aplicação da SD, cinco alunos (20%) expressaram (RS) a esta questão, identificando os grupos funcionais corretamente. Dezesesseis alunos (64%) não identificaram as funções orgânicas presentes nas proteínas e carboidratos. Quatro alunos (16%) não responderam (NR) a esta questão. Com relação a esse problema percebeu-se que a grande maioria se esforçou para responder (80%), embora apenas 20% obtiveram (RS). A partir dos resultados

apresentados podemos considerar que houve certo avanço no aprendizado dos alunos sobre os conteúdos químicos abordados nos problemas após a vivência da SD quando comparados com as suas resoluções iniciais aos problemas P₁ e P₂.

Foi aplicado um questionário de autoavaliação aos estudantes quanto à estratégia didática de resolução de problemas adotada. O Gráfico 1 mostra o resultado da autoavaliação com as opiniões dos estudantes quanto ao trabalho através da Resolução de Problemas.

Para a análise dos resultados, foi utilizada a seguinte legenda: D = Discordo; NO= não tenho opinião; C = concordo.

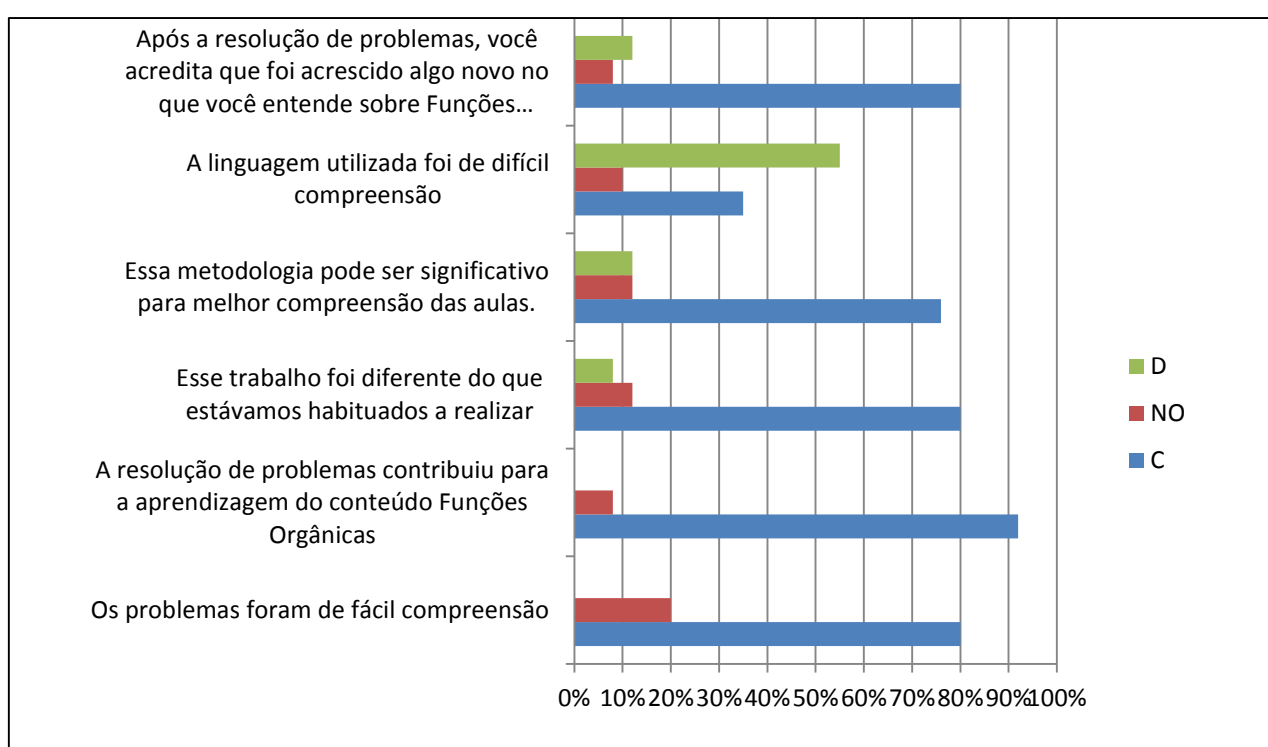


Figura 1: Opiniões dos estudantes quanto ao trabalho através da Resolução de Problemas.

Quanto aos problemas sugeridos cerca de 80% dos estudantes concordaram que foram de fácil compreensão e linguagem ligada ao seu cotidiano, como foi relatado por 55% do público escolar. Esse resultado vai ao encontro do que Echeverria e Pozo (1998), afirmam sobre a metodologia de Resolução de Problemas. Esses autores defendem que no trabalho utilizando essa metodologia didática deve-se ter a preocupação, primeiramente, com o entendimento das questões que estão sendo propostas. Ou seja, o público deve entender as palavras que constituem os problemas, também sua linguagem e símbolos, e assumir a situação do problema para está motivado a buscar alternativas de resolvê-lo.

Em relação à metodologia que foi utilizada, cerca de 80% dos estudantes consideraram significativa para a aprendizagem do conteúdo Funções Orgânica. 76% concordaram que a metodologia é diferente daquela que geralmente, é vivenciada em sala de aula. Isso deixa evidente o que já vem sendo defendido por alguns autores ao falarem que a utilização inadequada de alguns conceitos, falta de habilidade em correlacionar os conteúdos relativos à área de Química, entre si, com outras matérias (Física, Biologia etc.) e com o cotidiano. Também a exigência de memorização de informações desperta sentimentos de rejeição e antipatia dos estudantes. Além de poucos materiais didáticos voltados para a abordagem destes conceitos (SILVA, 2003). Conseqüentemente, estratégias de ensino devem ser orientadas no sentido de permitir que o aluno tenha um aprendizado significativo, ou seja, algo que o faça perceber um sentido nas coisas que aprendem e que possam ter uma aplicação para o seu dia a dia (CASTRO, 2000).

CONCLUSÕES

O objetivo principal desse trabalho foi analisar as contribuições da estratégia de RP para o aprendizado dos alunos sobre conteúdos de Química Orgânica no Ensino Médio. A proposta desta pesquisa veio com intuito de despertar interesse dos alunos e assim facilitar e dinamizar o ensino em sala de aula, relacionando as funções orgânicas dentro do contexto trazido pelo tema escolhido. Os resultados mostram que antes da aplicação da sequência didática um percentual mínimo de estudantes responderam de forma satisfatória a atividade, enquanto que após a vivência da SD o percentual em relação a respostas satisfatórias aumentou para próximo de 90% . Ou seja, a análise dos resultados dos problemas propostos mostrou que após a aplicação da SD houve uma maior aproximação do conhecimento químico, isto pode ter acontecido devido às contribuições proporcionadas pelas atividades como discussões e experimentação realizadas na SD.

Observou-se também uma mudança de postura nos alunos que manifestaram maior participação e envolvimento durante as aulas e nas atividades desenvolvidas. Isso foi constatado de acordo com o relato da professora da turma que ao falar do perfil dos alunos mencionou que eles não eram participativos nas aulas de química e apresentavam dificuldades de compreender os conteúdos. Neste sentido o tema alimentos com enfoque nas doenças causadas pela má alimentação contribuiu para tornar o ensino de química menos conteudista, abstrato e mais útil na visão dos alunos, resultando, conseqüentemente na aquisição de conhecimentos e de uma nova linguagem relacionada ao mundo da Química. A partir da metodologia de Resolução de Problemas o aluno

passa a ter também responsabilidade com seu próprio aprendizado, já que esse se realiza pela construção dos conceitos pelo próprio aluno ao ser colocado numa situação de resolução de problemas.

Os problemas propostos, bem como a atividade experimental buscaram aproximar os conhecimentos químicos referentes à Química Orgânica ao contexto social dos estudantes, almejando que estes fizessem uso de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais, possibilitando uma aprendizagem mais contextualizada (GÓI e SANTOS, 2009; BATINGA, 2010).

A partir deste trabalho, sugere-se o desenvolvimento de novas pesquisas envolvendo RP, para que, cada vez mais, esta ferramenta didática possa ser utilizada em sala de aula como promotora do desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. Trabalhos práticos de química. São Paulo, 1996.

ANDRÉ, M. E. D. A. Tendências atuais da pesquisa na escola. *Cad. Cedes*. Campinas, v. 18, n. 43, dez. 1997.

BATINGA, V. T. S.; TEIXEIRA, F. M. O que pensam os professores de química do ensino médio sobre o conceito de problema e exercício. In: VII ENPEC- ENCONTRONACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis. Anais do VII ENPEC. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

BATINGA, V. T. S. A resolução de problemas nas aulas de química: concepções de professores de química do ensino médio sobre problema e exercício. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química – XV ENEQ, 2004, Brasília. Anais... Brasília: XV ENEQ, 2010.

CASTRO, E. N. F. et al. Química na sociedade: projeto de ensino de química em um contexto social; editora da Universidade de Brasília, Brasília, 2000.

DIEHL, A. A. Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

ECHEVERRIA, M. P. P.; POZO, J. I. Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender. In: POZO, J. I. (org) A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Tradução Beatriz Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

FREIRE, M. S. et al. Panorama sobre o tema resolução de problemas e suas aplicações no ensino de Química. Acta Scientiae. v. 13, n. 1, p. 106-120, 2011.

GERMANO, C. M. et al. Utilização de Frutas Regionais como Recurso Didático Facilitador na Aprendizagem de Funções Orgânicas. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

GIORDAN, M., GUIMARÃES, Y. A. F. E MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: Tendências no ensino de Ciências. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2012.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. "A construção do conhecimento químico por estratégias de resolução de problemas." *IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (2003).

JÚNIOR, E. L. C. Dificuldade de aprendizagem em química no ensino público. Monografia apresentada ao Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba 2009.

LEITE, S. B. Estudo sobre polímeros através da resolução de problemas. Porto Alegre, 2009.

LIMA, M. V. S.; SIMÕES NETO, J. E. "O Uso de Situações-Problema como Estratégia Didática para o Ensino de Ciências no Nível Fundamental." XVI ENEQ/X EDUQUI-ISSN: 2179-5355 (2013).

MOITA NETO, J. M.; GOMES, M. S. S. O. A química e a formação do cidadão.; III Encontro de Pesquisa em Educação; 2004. Teresina; BR.

NEVES, A. P.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química. Química Nova na Escola, v. 31, n. 1, fev. 2009.

POZO, J.(org). A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SALDANHA, T. C. B. et.al. A abordagem de medicamentos e automedicação em aulas de química no ensino médio. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.

SILVA, F. A. A.; MOREIRA, B. C. T. e CARVALHO, M. F. A. Percepções de professores sobre a visão do aluno na disciplina de química orgânica em algumas escolas de nível médio, VI EDUQUI – Encontro de Educação em Química da Bahia. Universidade de Santa Cruz, Ilhéus, 2003.

SIMÕES NETO, J. E.; CAMPOS, A. F.; MARCELINO JUNIOR, C. A. C. Abordando o Conceito de Isomeria por Meio de Situações-Problema no Ensino Superior de Química. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. UNIrevista. Vol. 1, n° 2: abril, 2006.

YIN, R. K. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos. 3ª. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.