

A ATIVIDADE DE CONSTRUÇÃO DE PALAVRAS CRUZADAS PELOS ESTUDANTES PARA A REVISÃO DO CONTEÚDO FUNÇÕES ORGÂNICAS

Ana Paula Mesquita de Araújo¹
Cristiano de Almeida Cardoso Marcelino Jr.²

RESUMO

A pesquisa se direcionou à elaboração de palavras cruzadas pelos próprios estudantes, dentro de atividades voltadas à revisão do conteúdo “Funções Orgânicas Oxigenadas”. O seu objetivo principal foi avaliar o papel de uma atividade orientada de elaboração dessas palavras cruzadas temáticas sobre as interações entre conceitos, propriedades e aplicações de compostos orgânicos pertencentes às funções álcool, éter, aldeído, cetona, ácido carboxílico e éster. O referencial utilizado se fundamentou no Enfoque Histórico-Cultural. A pesquisa foi realizada em uma das unidades do Sistema Colégio Militar do Brasil, localizada no Recife, na qual a pesquisadora atua como professora de Química, há mais de 20 (vinte) anos, o Colégio Militar de Recife (CMR), junto a 4 (quatro) turmas de estudantes do 3º ano do Ensino Médio. Em grupo, eles elaboraram um conjunto de 32 (trinta e dois) cruzadas, totalizando 1280 (mil duzentos e oitenta) enigmas. Foram analisados aspectos relacionados à diagramação e ao tratamento do conhecimento químico. Os diagramas apresentaram formatos diferentes, nos quais as características técnicas e pedagógicas utilizadas pelos estudantes permitiram a confecção de distintas tramas temáticas envolvendo as funções oxigenadas álcool, éter, aldeído, cetona, ácido carboxílico e éster. Nesse processo, houve interações entre três dimensões do conhecimento químico - conceitos, propriedades e aplicações – relacionadas a a diferentes compostos orgânicos oxigenados.

Palavras-chave: Palavras cruzadas, Funções Orgânicas Oxigenadas, Atividade orientadora.

INTRODUÇÃO

Várias estratégias e instrumentos didáticos baseados na ludicidade têm sido empregados almejando tornar o processo de ensino-aprendizagem em Química eficaz e mais interessante, entre ela a utilização de palavras cruzadas. Esses jogos psíquicos utilizam-se do cognitivismo, incentivando a descoberta, a busca e o raciocínio (BENEDETTI FILHO et al., 2009).

A utilização de palavras cruzadas no processo de ensino-aprendizagem tem se voltado principalmente à análise de aspectos centrados na atividade da resolução pelos

¹ Professora do Ensino Médio, do Colégio Militar do Recife, anapaulamaft@yahoo.com.br;

² Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), cristianomarcelinojr@email.com;

estudantes de diagramas produzidos pelos professores, conforme pode ser verificado em Cordeiro Azevedo *et al.* (2018). Buscando avaliar a contribuição de outras possibilidades, o interesse da pesquisa aqui apresentada recaiu sobre a elaboração de palavras cruzadas pelos próprios estudantes, dentro de atividades voltadas à revisão do conteúdo “Funções Orgânicas Oxigenadas”. O seu objetivo principal foi avaliar o papel de uma atividade orientada de elaboração dessas palavras cruzadas temáticas sobre as interações entre conceitos, propriedades e aplicações de compostos orgânicos pertencentes às funções álcool, éter, aldeído, cetona, ácido carboxílico e éster.

Apesar das diferentes características e propriedades exibidas pelos compostos oxigenados, verifica-se no cotidiano escolar que, geralmente, muitos estudantes apresentam dificuldades em relacionar as substâncias pertencentes a essas funções orgânicas aos diferentes contextos nas quais elas se inserem, tanto em termos químico-representacionais quanto em relação às suas propriedades e aplicações. Diferentes momentos pedagógicos podem ser direcionados para minimizar essas dificuldades, conforme os tempos-espços destinados à revisão do conteúdo.

A revisão dos conteúdos se insere no conjunto de possíveis estratégias da organização do ensino. É um momento para retomada de aspectos estudados, de modo a contribuir para que os estudantes reforcem e continuem desenvolvendo as suas capacidades cognoscitivas, por meio da assimilação de conhecimentos e pelo desenvolvimento de habilidades e de atitudes. Alguns estudos apontam que as palavras cruzadas podem atuar como um método satisfatório para revisão de conteúdos (WISE, 2001). Em certos casos, o uso de cruzadas auxiliou os estudantes a revisarem determinados conteúdos que haviam sido ensinados via outros métodos, inclusive em experiências didáticas no ensino de Química (LACERDA *et al.*, 2010).

A pesquisa foi realizada em uma das unidades do Sistema Colégio Militar do Brasil, localizada no Recife, na qual a pesquisadora atua como professora de Química, há mais de 20 (vinte) anos, o Colégio Militar de Recife (CMR), junto a 4 (quatro) turmas de estudantes do 3º ano do Ensino Médio. Em grupo, eles elaboraram um conjunto de 32 (trinta e dois) cruzadas, totalizando 1280 (mil duzentos e oitenta) enigmas. Foram analisados aspectos relacionados à diagramação e ao tratamento do conhecimento químico. Os diagramas apresentaram formatos diferentes, nos quais as características técnicas e pedagógicas utilizadas pelos estudantes permitiram a confecção de distintas tramas temáticas envolvendo as funções oxigenadas álcool, éter,

aldeído, cetona, ácido carboxílico e éster. Nesse processo, houve interações entre três dimensões do conhecimento químico - conceitos, propriedades e aplicações – relacionadas a diferentes compostos orgânicos oxigenados.

REFERENCIAL TEÓRICO

Muitos estudantes exibem dificuldades em Química Orgânica, em aspectos variados, tais como: nas representações simbólicas (MARCELINO-JR, 2014). Alguns atribuem parte dessas dificuldades à ênfase memorística à nomenclatura dos compostos orgânicos e classificações das funções orgânicas e/ou a aspectos que são cada vez menos enfatizados no Ensino Médio, como fatores reacionais e propriedades das substâncias orgânicas (MARCELINO-JR e NÚÑEZ, 2017).

“Funções Orgânicas Oxigenadas” faz parte do conjunto dos conteúdos químicos relevantes, básicos e clássicos incorporados ao currículo químico escolar. Conforme destaca Saviani (2008) para outras áreas do conhecimento, os conteúdos químicos clássicos resistiram ao tempo e permaneceram como contribuição fundamental para o desenvolvimento cultural da humanidade. Além disso, por serem historicamente produzidos, não se bastam em si mesmos, pois estão vinculados à prática social (MALDANER, 1999).

Uma das grandes preocupações do ensino de Ciências nos últimos anos, e do ensino de Química em particular, é dar significado à aprendizagem dos conteúdos sem perder de vista o domínio e a aplicação do conhecimento científico clássico (MALDANER, 1999). Por isso, é importante a adoção de estratégias didáticas que favoreçam a compreensão da complexidade conceitual associada a aspectos tecnológicos, ambientais e éticos relacionados aos usos de substâncias químicas, que são decorrentes das suas propriedades. Diferentes caminhos podem ser desenvolvidos nessa direção e uma oportunidade para efetivá-los está nos momentos didáticos destinados à revisão dos conteúdos.

A apropriação dos conteúdos é algo que utiliza e produz formas de memória (LURIA, 1991). Esse processo é individual e mediado por diferentes tipos de interações sociais (VIGOTSKI, 1999). Portanto, há relações entre conteúdo, memorização e aprendizagem. No entanto, uma aprendizagem mais aprofundada e mais significativa supera uma simples memorização do conteúdo e se efetiva quando a sua ênfase está na

compreensão e apropriação conceitual para a aplicação de conhecimentos na resolução e posicionamentos críticos frente aos problemas com que se depara (GALPERIN, 2006).

A atividade de estudo é importante para a criação e manutenção da memória (VIGOTSKI, 1999; LURIA, 1991). A revisão do conteúdo também é concebida um momento de se proporcionar novas oportunidades de aprendizagem (RATTI, 2018). A atividade de revisar possibilita a redescoberta de um conteúdo em tempos e contextos diferentes. Para tanto, é importante que a revisão dos conteúdos se distancie de estratégias que busquem limitá-la a um ato mecânico e repetitivo (MIRON e OLIVEIRA, 2017). Ela também não deve ser realizada como uma atividade unilateral, no sentido de se configurar em um momento de fala/exposição do professor e de escuta passiva do estudante (SOISTAK e PINHEIRO, 2009). Pelo contrário, o estudante deve se efetivar como sujeito ativo do processo de revisão, dentro de um contexto que estimule o diálogo, a pesquisa e a troca de experiências e de conhecimentos (RATTI, 2018). Considerando as características desejáveis a esse tipo de processo, a ludicidade pode desempenhar um significativo papel.

O Enfoque Histórico-Cultural destaca que ludicidade é importante para o desenvolvimento humano, por meio da participação nas relações sociais (LEONTIEV, 1978; GALPERIN, 1979). Por causa da sua origem social, ele não é particular dessa faixa etária, mas está presente em qualquer fase do desenvolvimento humano (VIGOTSKI, 2001). No entanto, como destaca Messeder Neto (2015), isso não significa que o jogo deva ser utilizado na escola de modo espontâneo. Além do mais, não é suficiente apenas que o jogo tenha ou se pautar apenas informações científicas para que ele seja didático, pois é preciso haver a mediação (MESSEDER NETO, 2012). A falta de mediação ou uma mediação ineficaz pode contribuir para que, mesmo veiculando conceitos científicos na sua composição, não ocorra a apropriação consciente do conteúdo por parte dos estudantes. Ao mesmo tempo, é necessário que tanto estudantes quanto professores compreendam a diversão não como um fim, mas como um o caminho para o desenvolvimento da atividade de aprendizagem de conhecimentos químicos. Isso é válido para qualquer jogo, como as palavras cruzadas.

As palavras cruzadas são jogos psíquicos intelectuais que, intrinsecamente, encadeiam vários propósitos na promoção de inferências de conhecimentos e no incentivo à dedução de palavras que se cruzem em sentido vertical e horizontal, baseando-se em pistas e dicas escritas e por associação com letras de palavras já

preenchidas (BENEDETTI FILHO *et al.*, 2013). Para o Enfoque Histórico-Cultural, o professor é o mediador entre o conhecimento e o estudante (LIBÂNEO, 2008). Ele tem uma formação profissional para efetivar a mediação entre os produtos culturais humanos e seres humanos em desenvolvimento (DAVYDOV, 2009). Por isso, conforme destacado por Vygotsky (1988) e por Leontiev (1978), os processos de aprendizagem conscientemente dirigidos pelo professor são qualitativamente superiores aos processos espontâneos,

Vygotsky (2001) ressalta a importância da orientação do ensino para a apropriação dos conceitos científicos com base na compreensão de que esse tipo de conceito não é assimilado em sua forma acabada. Na visão de Galperin (2001), a atividade orientadora ocupa um papel central. Para esse autor, a atividade de aprendizagem exige o vínculo entre a assimilação do conceito e a sua aplicação. Por isso, como destaca Maldaner (1999) é importante que as estratégias didáticas no ensino-aprendizagem de Química considerem a dimensão utilitária dos compostos químicos, em termos de suas propriedades e aplicações.

METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida fundamenta-se na abordagem qualitativa (MOREIRA e CALEFFE, 2008), na qual, assumiu-se que a relação entre quantidade e qualidade é dialética (COUTINHO, 2008). Esse tipo de abordagem é indicado em investigações preocupadas com o processo e não apenas com o produto (TRIVIÑOS, 1987), e voltadas à interpretação dos fenômenos e atribuição dos significados (GIL, 2007).

O trabalho foi realizado do Colégio Militar do Recife (CMR), Recife, Pernambuco. Participaram da pesquisa 132 (cento e trinta e dois) estudantes do 3º ano do Ensino Médio, matriculados em 4 (quatro) turmas. Os estudantes desenvolveram as atividades distribuídos em 35 (trinta e cinco) grupos, cada um composto por 3 (três) ou 4 (quatro) componentes, pertencentes a uma mesma turma ou de turmas diferentes.

Os aspectos éticos foram respeitados na pesquisa. Todos os sujeitos concordaram em participar da pesquisa, que havia sido previamente submetida ao Sistema Colégio Militar do Brasil, para aprovação.

A pesquisa foi desenvolvida dentro dos seguintes momentos: i) aulas remotas sobre as Funções Orgânicas Oxigenadas; ii) apresentação da atividade de

desenvolvimento das cruzadas; e iii) elaboração de palavras cruzadas pelos estudantes. A abordagem foi realizada em 4 (quatro) aulas, nas quais foram contempladas as seguintes funções: álcool, éter, aldeído, cetona, ácido carboxílico e éster.

As funções orgânicas oxigenadas foram divididas em 2 (dois) blocos, cada um contemplando 3 (três) funções. Para cada um dos blocos, foram destinadas 2 (duas) aulas. O conteúdo químico-curricular foi baseado nos objetos de conhecimento normalmente trabalhados no CMR, na matriz curricular do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e no programa da terceira fase do Sistema Seriado de Avaliação da Universidade de Pernambuco (SSA3/UPE). Os estudantes foram orientados a criarem palavras cruzadas com 40 (quarenta) enigmas. O grupo amostral foi de 32 (trinta e dois) grupos, 32 (trinta e duas) cruzadas. A análise dos dados dos enigmas e das respostas produzidos foi realizada com a metodologia de análise de conteúdo, aplicando-se 3 (três) fases: i) a pré-análise; ii) a exploração do material; e iii) o tratamento dos dados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 1977). Os dados coletados a partir das pistas e diagramas foram separados por unidades de significado, para a identificação de sentidos, observando as concordâncias e as discordâncias das respostas. Desse procedimento emergiram as categorias e subcategorias de análise, quadro 1.

Quadro 1 - Critérios utilizados para a análise das cruzadas

ASPECTOS DA DIAGRAMAÇÃO

- Formato dos diagramas: - Diagrama espalhado; - Diagrama concentrado; - Diagrama dividido.
- Quantidade de enigmas.
- Distribuição das respostas no diagrama: - Verticais; - Horizontais.
- Tamanho das respostas (Quantidade de letras): - De 1 a 5; - De 6 a 10; - Mais que 10.
- Quantidade de interseções.
- Apresentação dos enigmas: *Forma de distribuição*: - lista única; - lista para verticais e para horizontais; - outros; *Estilo dos enunciados*: - Perguntas/Afirmativa; - Frases incompletas; *Elementos gráficos*: - Representações químicas; - Outros tipos de imagens.

TRATAMENTO DO CONHECIMENTO QUÍMICO

- Funções orgânicas oxigenadas contempladas: - Álcool; - Éter; - Aldeído; - Cetona; - Ácido carboxílico; - Éster.
- Ênfase da abordagem: - Monofuncional; - Interfuncional.
- Dimensões do conhecimento químico contempladas: *Aspectos químico-representacionais*: - Fórmula molecular; - Fórmula estrutural; - Grupos funcionais; - Nomenclatura; - *Propriedades*; - *Aplicações*.
- Abordagem: - Restritiva; - Relacional

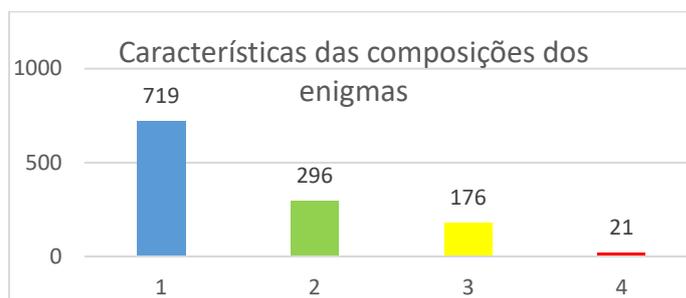
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 32 (trinta e dois) grupos de estudantes produziram um conjunto bastante diversificado de cruzadas, totalizando 1280 (mil duzentos e oitenta) enigmas. O formato prioritariamente utilizado para diagramação das palavras de respostas aos enigmas foi de diagrama espalhado, 94%. Em média, o conjunto das cruzadas apresentou uma distribuição praticamente equitativa (649 x 631) quanto à organização de respostas entre colunas horizontais e verticais. Quanto ao tamanho das respostas, ou seja, a quantidade de letras, ao conjunto de 1280 (mil duzentos e oitenta) enigmas, obteve-se a seguinte distribuição: 7% (sete por cento) continha de 1 (um) a 5 (cinco) letras/casas; 22% (vinte e dois por cento) de 6 a 10 letras/casas; e 71% (setenta e um por cento) com mais de 10 letras/casas. Já a média da quantidade de interseções das cruzadas foi de 32 (trinta e duas). Portanto, os diagramas propostos pelos estudantes tinham poucas interseções, quando comparadas com os formatos tradicionalmente utilizados em palavras cruzadas comerciais, em média 130, conforme constatado por Lacerda et al. (2002).

Os estudantes utilizaram diferentes formas para apresentar o conjunto de enigmas de suas respectivas cruzadas. Conforme verificado nas produções dos estudantes, isso pode ser operacionalizado por meio de listas única ou divididas por respostas verticais e horizontais, e por agrupamentos em blocos, para os quais podem ser designados diferentes critérios de seleção. A depender do modo de exposição e da ênfase seguida na articulação entre enigma/resposta, as classes de funções orgânicas oxigenadas e as dimensões do conhecimento químico podem acabar sendo abordadas de formas particulares, sem destacar as múltiplas relações que desenvolvem ou que podem desenvolver. Nesse caso, acaba-se por priorizar uma abordagem pautada na segmentação de classes de compostos químicas, com ênfases restritivas em particularidades das suas características representacionais ou de suas propriedades.

Os enigmas também foram enunciados de maneiras distintas. Conforme verificado no gráfico 1, que indica o quantitativo de estilos e de tipos de imagens utilizados nas cruzadas. O estilo mais utilizado nos enunciados foi de perguntas/afirmativas. Os enunciados elaborados com frases incompletas tiveram incidência menor, apesar de serem presentes na maioria das cruzadas. Na maioria das cruzadas, os estudantes também fizeram uso de diferentes formas de representação estrutural, mas pouco utilizaram outras formas de imagens, que se restringiram a desenhos de elaboração própria.

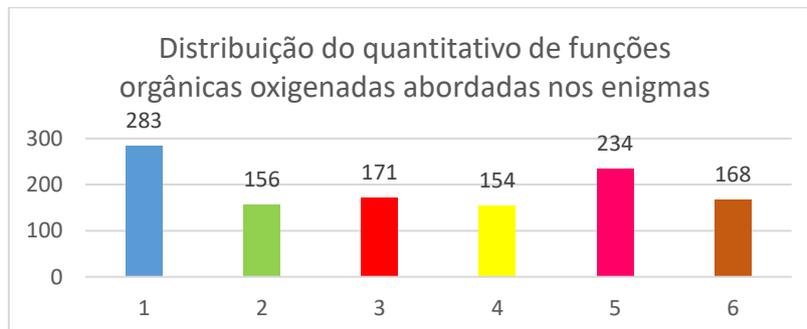
Gráfico 1 - Distribuição do quantitativo de estilos e de tipos de imagens utilizados nos enigmas das cruzadas.



1 - Perguntas/Afirmativa; 2 - Frases incompletas; 3 - Representações químicas; 4 - Outros tipos de imagens.

Em alguns casos, as imagens contribuíram para dar complementariedade ao sentido do enigma; em outros momentos a relação mediada pela imagem foi bem mais abreviada, como ilustrado por um enigma que vincula uma taça de sorvete a representações da estrutura química da vanilina, responsável pelo aroma de baunilha. Os enigmas contemplaram os diferentes grupos de substâncias orgânicas oxigenadas, porém não de forma equitativa, segundo pode ser observado no gráfico 2.

Gráfico 2 - Distribuição do quantitativo de funções orgânicas oxigenadas abordadas nos enigmas.



1 - Álcool; 2 - Éter; 3 - Aldeído; 4 - Cetona; 5 - Ácido carboxílico; 6 - Éster.

Verificou-se que a função álcool e a função ácido carboxílico foram mais contempladas nas cruzadas. As demais funções oxigenadas tiveram uma distribuição relativamente similar, com discreta prevalência das funções aldeído e éster. A abordagem do conteúdo químico dentro da totalidade de enigmas do conjunto de cruzadas teve uma ênfase monofuncional, ou seja, restrita a apenas uma função oxigenada. 1166 (mil, cento e sessenta e seis) enigmas apresentaram esse perfil, contra 84 (oitenta e quatro) caracterizados por uma abordagem interfuncional. A abordagem conjunta de substâncias pertencentes a funções oxigenadas diferentes foi verificada com maior predominância quando da: i) identificação de grupamentos funcionais nas

moléculas; ii) comparação entre propriedades físicas das substâncias; ii) características de algumas propriedades químicas, notadamente em relação a reações químicas, particularmente quanto à reação de esterificação. O conjunto de enigmas propostos exhibe, dentro dessa totalidade, a diversidade qualitativa das substâncias oxigenadas estudadas. No entanto, particularmente, ou seja, dentro de cada cruzada, de modo geral, essa abordagem foi mais restritiva. O gráfico 3 apresenta a frequência percentual da ocorrência das categorias relacionadas às dimensões do conhecimento químico no conjunto de enigmas das 32 (trinta e duas) cruzadas. Verifica-se que os aspectos químico-representacionais estiveram diretamente contemplados em 82% (oitenta e dois por cento) dos 1280 (mil, duzentos e oitenta) enigmas, enquanto 16% (dezesseis por cento) deles abordaram as propriedades dos compostos e 18% (dezoito por cento) aspectos relacionados a suas aplicações.

Gráfico 3 - Frequência percentual da ocorrência das categorias relacionadas às dimensões do conhecimento químico no conjunto de enigmas.



1 - Aspectos químico-representacionais; 2 - Propriedades; 3 - Aplicações.

Houve uma prevalência de aspectos químico-representacionais em comparação com propriedades e aplicações das substâncias orgânicas oxigenadas. Essa vinculação desproporcional em relação às demais dimensões do conhecimento químico, propriedades e aplicações, pode se relacionar a alguns materiais didáticos, como livros e apostilas, em geral, efetivam esse tipo de comportamento. Comumente, nessas obras, privilegia-se a dimensão químico-representacional. Outro aspecto a ser destacado está na maior facilidade em criar enigmas vinculados à relação intraespecífica na questão químico-representacional, promovendo interações entre as diferentes formas de linguagem química, especialmente, quanto à relação nome-fórmula. As interações entre os aspectos relacionados às dimensões do conhecimento químico permitiram verificar que o conjunto de palavras cruzadas exibiu uma prioridade abordagem restritiva a uma dessas categorias, quase que exatamente o dobro da abordagem relacional.

A atividade de revisão do conteúdo também foi um momento que proporcionou novas oportunidades de aprendizagem, estimulou os estudantes a serem sujeitos ativos do processo de revisão, estimulando o diálogo, a pesquisa e a troca de experiências e de conhecimentos, corroborando com o destacado por Ratti (2018). Além disso, em sintonia com Miron e Oliveira (2017), a atividade possibilitou a redescoberta, distanciando-se de estratégias que busquem limitá-la a um ato mecânico e repetitivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os diagramas apresentaram formatos diferentes. As características técnicas e pedagógicas utilizadas pelos estudantes permitiram a confecção de distintas tramas temáticas envolvendo as funções oxigenadas álcool, éter, aldeído, cetona, ácido carboxílico e éster. Nesse processo, houve interações entre três dimensões do conhecimento químico - conceitos, propriedades e aplicações – relacionadas a esses compostos orgânicos oxigenados

A atividade não se resumiu a abordagem destinada enfaticamente a questões conceituais e ou factuais. De forma orientada, os estudantes conseguiram explorar a diversidade dos compostos orgânicos oxigenados, das funções trabalhadas. A dimensão conceitual se distanciou da busca da memorização pela via da repetição mecânica. A revisão procurou valorizar a pesquisa e a significância das substâncias estudadas.

A revisão do conteúdo funções orgânicas oxigenadas por meio da atividade de construção de palavras cruzadas foi um processo que permitiu a combinação de diferentes características, como: a intencionalidade, a pesquisa, a criação, a orientação, o raciocínio, o pensamento, a interação e a aprendizagem. A estratégia didática auxiliou na abordagem de conteúdos sobre as funções orgânicas, com a finalidade de apropriação conceitual. A atividade de construção de palavras cruzadas gerou uma participação e envolvimento maior dos estudantes, quando comparado às demais atividades desenvolvidas com as turmas. Ela permitiu a revisão do conteúdo Funções Orgânicas Oxigenadas de um modo diferente e bastante produtivo. Em grupos, os estudantes puderam pesquisar e interagir entre si e com a professora, ao proporem e dar resolução a conjuntos de problemas.

AGRADECIMENTOS

PROFQUI

REFERÊNCIAS

BENEDETTI FILHO, E.; FIORUCCI, A.R.; BENEDETTI, L.P.S.; CRAVEIRO, J.A. **Palavras cruzadas como recurso didático no uso de teoria atômica.** *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 2, p. 88-95, 2009.

CORDEIRO AZEVEDO, E.D.; SOUSA FERREIRA, E.C.; COSTA DE JESUS, M.L. (UEMA) ; PRAZERES DA SILVA, I. Passatempo químico: um material pedagógico alternativo para auxiliar o ensino e a aprendizagem de química orgânica no ensino médio. **Anais do 4º Simpósio Nordestino de Química.** CAMPINA Grande, PARAÍBA. 2018.

COUTINHO, Clara Pereira. A qualidade da investigação educativa de natureza qualitativa: questões relativas à fidelidade e validade. *Educação Unisinos*, São Leopoldo-RS, v. 12, n. 1, p. 5-15, jan./abr. 2008.

DAVYDOV, V. V. O que é a atividade de estudo? **Revista Escola inicial**, Moscou, Nº 7, ano 1999.

GALPERIN, P.Y.; Acerca del lenguaje interno. *In: ROJAS, Luis Quintanar* (Compilador). **La formación de las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño.** Tlaxcala: Universidad Autónoma de Tlaxcala, 2001d. p.57-65.

GALPERIN, P.Y.; **Introducción a la psicología:** um enfoque dialéctico. Madrid: Plablo de Rio, 1979.

GALPERIN, P.Y.; **Sobre o método de formación por etapas de las acciones intelectuales.** *In: La antología de la psicología pedagógica y de las edades.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1986.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LACERDA, C.C. CAMPOS, A. F. MARCELINO-JR, C. A. C. Abordagem dos conceitos mistura, substância simples, substância composta e elemento químico numa perspectiva de ensino por situação-problema. **Química Nova na Escola** , 34(2), 75-82. 2012.

LEONTIEV A. N. **Actividad, conciencia, personalidad.** Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo.** Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LIBÂNIO, José Carlos. Alguns Aspectos da Política Educacional do Governo Lula e sua Repercussão no Funcionamento das Escolas. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 32, p. 168-178, dez. 2008.

LURIA, A. R. **O papel da linguagem na formação de conexões temporais e a regulação do comportamento em crianças normais e oligofrênicas.** *In: LURIA, A.R. et al. Psicologia e pedagogia: Bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento.* v. 1. 2. ed. Lisboa: Estampa, 1991. p. 121-142.

- LURIA, A. R. **Pensamento e linguagem**: as últimas conferências de Luria. Trad. Diana Myriam Lichtenstein e Mario Corso. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.
- MALDANER, Otávio Aloisio. **A pesquisa como perspectiva de formação continuada de professores de Química**. *Química Nova*, 22, 289-292, 1999.
- MARCELINO-JR, C. A. C. **A formação de habilidade de explicar as propriedades dos isômeros segundo a teoria de P. Ya Galperin**. 2014. 317f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- MARCELINO-JR, C. A. C.; NÚÑEZ, I.B. **A importância de Aleksandr Butlerov para a história da química e as controvérsias em torno da sua contribuição para a teoria estrutural**. In: SIMÕES NETO, J.E.(Org.). **Histórias da química**. Curitiba: Appis Editora. 2017.
- MESSEDER NETO, H. S.; MORADILLO, E. F. **O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural**. *Química Nova na Escola*, v.38, n.4, p.360-368, 2016.
- MESSEDER, H.; MORADILLO, E. O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **Química Nova na Escola**, v.38, n.4, p.360-368, 2016.
- MESSEDER NETO, H. S. **O lúdico no ensino de Química na Perspectiva Histórico-Cultural**: além do espetáculo, além da aparência. Curitiba: Editora Prismas. 2016.
- MIRON, Denise dos Santos; OLIVEIRA, Cláudia Fuchs. Anais Seminário Educação, Cruz Alta, v. 5, n. 1, 2017.
- MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2.ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.
- RATTI, Claudia. **Vale a pena fazer revisão na volta às aulas?** Nova Escola. 2018
- SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 8. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.
- SOISTAK N.A. M. PINHEIRO. **Memorização: atual ou ultrapassada no ensino-aprendizagem da matemática?** I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia 971-983. 2009
- VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- VIGOTSKY, L. S. **O desenvolvimento psicológico na Infância**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. Tradução Jéferson Luiz Camargo; revisão técnica José Cipolla Neto. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.