

Desafio Militar: Missão Dada é Missão Cumprida – Contextualização e Interdisciplinaridade na Educação Química

Sérgio Henrique Frasson Scafi e Jefferson Biajone

Relata-se neste trabalho a contextualização e a interdisciplinaridade no ensino de química aplicado a uma atividade de vivência militar. No curso da Escola Preparatória de Cadetes do Exército, os alunos participam de proposta de atividade interdisciplinar nomeada Desafio Militar, que consiste no cumprimento de missões de cunho militar como a simulação de detonação de uma ponte e a destruição de peças de artilharia inimigas. Vivenciando a aplicabilidade da Química em missões desse tipo, os alunos, utilizando conhecimentos adquiridos em todas as disciplinas, resolvem situações problemáticas e tarefas que os levam não só a cumprir a missão que receberam, mas a desenvolver, no processo, o raciocínio lógico e os atributos da área afetiva que são fundamentais para o militar. Como resultado, essa atividade evidenciou o fato de que quando ela se relaciona com o futuro exercício profissional do aluno, este demonstra vivenciar uma aprendizagem muito mais significativa e maiores níveis de motivação pela carreira das armas.

► ensino militar, ensino de química, práticas interdisciplinares ◀

Recebido em 11/11/2010, aceito em 13/07/2011

Quando se fala em ensino militar no Brasil, uma referência que se sobressai é a Escola Preparatória de Cadetes do Exército – EsPCEEx –, estabelecimento de Ensino Médio Militar que tem por objetivo preparar os seus alunos para serem cadetes na Academia Militar das Agulhas Negras – AMAN –, instituição de Ensino Superior do Exército Brasileiro que visa formar os oficiais combatentes de carreira da Força Terrestre.

Ser profissional militar hoje requer, como qualquer profissão, múltiplas competências e habilidades básicas, seja tanto para o exercício de uma plena cidadania quanto para o desempenho das atividades profissionais inerentes aos mistérios da ciência da guerra.

Tendo, pois, esse horizonte ocupacional por norte, o ensino na Escola busca focar sua ação didático-pedagógica na promoção da excelência, de forma que seu

egresso tenha desenvolvido sua capacidade de pesquisar e buscar informações em detrimento da memorização. Em outras palavras, aprender a aprender, relacionar, criar, analisar e sintetizar são alguns dos principais atributos que consubstanciam os objetivos que caracterizam o projeto didático dessa escola. Nesse sentido, a EsPCEEx tem buscado tornar o seu ensino mais contextualizado e balizado pela interdisciplinaridade, de forma a adequar o seu currículo e os conteúdos às demandas que a profissão militar vem sofrendo ao longo desses últimos anos.

Não obstante, é mister salientar que *contextualização* é um processo educativo tal que ações didáticas são promovidas, tendo em vista o estabelecimento de analogias entre o conteúdo do saber disciplinar e o cotidiano de vida do educando e/ou de sua futura carreira profissional (Freire e cols., 2008; Uhmman

e Maldaner, 2004; Almeida e cols., 2008). Facilita sobremaneira o processo de ensino-aprendizagem da Química pelo contato com os assuntos desse saber, propiciando o desenvolvimento do interesse discente pelo conhecimento químico nas aproximações possíveis de se fazer entre conceitos da disciplina e a aplicabilidade deles na vida e/ou futura carreira do aluno como militar. É também criar um ambiente propício de ensino no qual o discente possa vislumbrar a aplicabilidade conceitual na carreira militar e em sua vida, interligando com experiências pessoais vivenciadas (Scafi, 2010).

Já a *interdisciplinaridade*, entende-se como uma

[...] abordagem pela qual se interessam duas ou mais disciplinas que, intencionalmente, estabelecem nexos e vínculos entre si. Daí resultam

a busca de um entendimento comum e o envolvimento direto dos interlocutores [...]. Numa ação interdisciplinar, as partes envolvidas dão-se as mãos, voltadas para o tema central. [...] O essencial de interdisciplinaridade consiste em se produzir uma ação comum. (Coimbra, p. 15, 2002, grifos nossos)

Ação comum essa que propicia ao sujeito aprendente possibilidades de utilização desse conhecimento multifacetado como ferramenta capaz de resolver situações-problema nas quais uma visão global em vez da visão compartimentalizada (e muitas vezes imediata e reducionista) da realidade é imprescindível (Biajone e Scafi, 2010).

A interdisciplinaridade permite a permeação do conhecimento em sua totalidade pelas diversas áreas do saber, fornecendo ao indivíduo seu uso como ferramenta de vida, sem a necessidade de compartimentação do conhecimento para resoluções de situações-problema (Godin e Mól, 2008; Sá e Silva, 2008; Silva, 2008).

Esclarecidas ambas as noções, é lícito resgatar o pressuposto de que no que compete à contextualização dos conteúdos das diversas disciplinas¹ que compõem o curso da EsPCEEx com temas da vida cotidiana e, sobretudo, da carreira militar, esta nunca deixou de ser uma preocupação constante da escola como um todo nem do Exército Brasileiro na formação de seus recursos humanos.

Na educação química do aluno da EsPCEEx, a prática pedagógica tem buscado motivar os alunos ao propiciar tentativas de contextualização por intermédio da realização de atividades pertinentes aos que a Química possa contribuir frente às particularidades da carreira militar, tendo por caminho um olhar interdisciplinar sob as auspícios de atividades experimentais significativas, que possam despertar e renovar o interesse do aluno pelo aprendizado dessa ciência (Scafi, 2010).

Essas iniciativas, que também encontram fecundo campo de repercussão nas outras disciplinas do currículo da escola, têm tentado ir ao encontro do que preconiza o artigo doze dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, qual seja, a não dissociação entre formação geral e a preparação básica para o trabalho, de tal forma que essa última não seja confundida com a formação profissional (Brasil, 1999; 2008).

Contudo, tais iniciativas, até princípios de 2007, consubstanciaram-se em torno do que cada seção e subseção de ensino julgavam ser pertinente realizar dentro da jurisdição de suas especialidades: não havia, até então, uma ação em conjunto planejada e deliberadamente interdisciplinar que viesse a somar esforços para a formação integral do aluno.

Recentemente, no entanto, a criação da atividade *Desafio Militar* provocou mudanças nesse panorama de dificuldades e preencheu essa lacuna de vivência interdisciplinar, abrindo uma fronteira de possibilidades de trabalho extremamente contextualizado e interdisciplinar que, até o surgimento dessa atividade, restringia-se apenas a iniciativas isoladas de uma ou outra disciplina. O *Desafio Militar*, como se verá, tem provado ser não só útil no enriquecimento da formação média e militar do aluno da EsPCEEx, como tem servido de lócus de prática das almejadas contextualização e interdisciplinaridade de conteúdos dos diversos saberes e das áreas de preparação específica do aluno para o posterior ingresso na AMAN. Segue-se, assim, a explanação do que vem a ser o *Desafio Militar* e como ele permitiu colocar em prática a contextualização da Química e uma vivência interdisciplinar dela com outros saberes da formação do aluno da EsPCEEx.

O Desafio Militar

O *Desafio Militar* foi instituído na EsPCEEx em 2007 e, desde a sua criação, tem por objetivo propor ao corpo discente da escola a vivência de uma competição ampla, assem-

lhando-se a uma gincana realizada num único dia, demandando de seus participantes o cumprimento de uma série de atividades e tarefas, físicas e/ou intelectuais, mas que perpassam por um viés eminentemente militar.

Naquele mesmo ano de criação do *Desafio Militar*, duas edições do evento foram idealizadas e promovidas e, pelos satisfatórios resultados obtidos, o comando da Escola determinou que ele passasse a ser realizado duas vezes no ano letivo, em momentos limítrofes do curso da escola, a saber, uma próxima do final do primeiro semestre e a outra no final do segundo semestre.

A edição que ocorre no primeiro semestre é denominada de *Desafio Militar I* e tem por proposta principal promover a contextualização dos saberes médios e militares dentro da ótica da futura carreira profissional do aluno.

Para tanto, as tarefas que compreendem a participação discente para a sua realização geralmente incidem sobre atividades simples e de curta duração, dentro do âmbito das subseções de ensino e atreladas aos conteúdos conceituais de todas as disciplinas ministradas até aquela altura do curso da EsPCEEx e dos aspectos militares.

Já próximo do final do ano letivo, ocorre a realização do *Desafio Militar II*, este agora objetivando a vivência da interdisciplinaridade, a qual não vem dissociada da contextualização do ensino, característica de sua primeira edição.

Com efeito, o *Desafio Militar II* propõe atividades mais complexas e de maior duração aos alunos. Estas são originadas do trabalho em conjunto de todas as subseções de ensino Médio, Militar e Treinamento Físico Militar, de forma que elas não apenas contextualizem seus conteúdos, mas elaborem tarefas e atividades que só a interdisciplinaridade de seus saberes permite solucionar. O objetivo é propiciar aos alunos propostas interdisciplinares de aplicação dos conhecimentos que obtiveram na sala de aula e nas instruções militares.

Independente da edição I ou II do *Desafio Militar*, as atividades podem ser de exigência de atributos da esfera física e intelectual do aluno, sempre imersas na temática militar, que compreende disputas de cabo-de-guerra, simulações de combate com armas de *paint ball*, corridas de revezamento com armamento, confecção da própria refeição, resoluções de problemas e enigmas relativos aos conteúdos das disciplinas do Ensino Médio, entre tantas outras.

Para que tudo isso ocorra de forma harmônica e representativa, o *Desafio Militar* é organizado de forma que os participantes, dispostos em pequenos grupos derivados dos quinze pelotões de alunos da Escola, possam disputar em sistema de rodízio o cumprimento das diversas atividades ou missões (como são conhecidas no jargão militar) que recebem ao longo do dia dentro da exigência de realizarem em menor tempo possível.

O compute dos tempos da realização de cada uma dessas missões é cumulativo e gera ao final do dia do *Desafio Militar* uma classificação dos quinze pelotões, na qual os três primeiros colocados naquele indicador são declarados vencedores e recebem, do comando da escola, méritos em cerimônia militar.

Com o intuito de melhor esclarecer como o *Desafio Militar* nas suas edições anuais tem conseguido propor e vivenciar a contextualização e a interdisciplinaridade, será discorrido sobre o proposto nesses anos de existência a participação da disciplina de Química.

O Desafio Militar na sua proposta de Contextualização (Desafio Militar I)

Na esteira da intenção de que contextualizar era preciso, o *Desafio Militar I* proposto no último ano pelas diversas seções de ensino, no âmbito de suas respectivas subseções, teve por incumbência desenvolver uma atividade simples, relativamente de curta duração, mas sob o ideal de contextualizar os conteúdos nela trabalhados com a futura profissão militar do aluno.

No que competiu à subseção de Química, esta optou por elaborar uma atividade que abordasse conceitos de *Termoquímica*, cuja missão consistiu na simulação da *destruição de peças de artilharia (canhões, obuses, morteiros etc.) de forças inimigas com o uso de granadas incendiárias de termita*. Para melhor caracterizar a situação, atribuiu-se à missão proposta pela Química o nome de missão *Natrium*.

Em linhas gerais, o satisfatório cumprimento da missão *Natrium* demandaria que cada patrulha composta por até quatro alunos de cada um dos quinze pelotões (patrulha essa denominada de grupamento *Black*) destruísse peças de artilharia inimiga com utilização de granadas incendiárias de termita (Thermite) modelo AN-M14 (TH3), as quais, depois de ignificadas, podem atingir temperaturas de até 3000 °C.

No início da atividade, a partir de um ponto de liberação das diversas turmas na Escola, cada pelotão de alunos recebeu aleatoriamente das mãos de seu comandante um enigma cuja solução daria acesso ao local para onde deveriam seguir e lá receber a sua missão. Para tanto, tiveram que resolver um enigma inicial ou um desafio intelectual (deriva daí o nome da atividade) que os informava da realização da missão.

Uma vez resolvida a charada, cada patrulha de alunos partiu para o cumprimento de suas respectivas missões. Para aquelas patrulhas que receberam a missão *Natrium*, a localidade apontada pela charada indicava ser a frente do laboratório da Química da Escola.

Quando no local previsto, a patrulha foi recebida por um professor que lhes entregou instruções escritas indicativas da missão *Natrium* propriamente dita, bem como demais informações e condições para o exitoso cumprimento da atividade. Havia, para tanto, um limite de tempo a ser obedecido, a saber, quinze minutos.

Para melhor compreensão do contexto subjacente à missão *Natrium* e melhor demonstrar como esta pode promover a contextuali-

zação, descreve-se na íntegra, no Quadro 1, o documento entregue a cada grupamento *Black* por ocasião de sua apresentação no Laboratório de Química.

Da análise desse documento, percebe-se que a realização da missão exigiria dos alunos uma exploração crítica dos conhecimentos por eles adquiridos no conteúdo de Termoquímica. Porquanto, propunha a eles o cálculo do calor desprendido na reação aluminotérmica (reação entre alumínio metálico e óxido de ferro) da granada de termita e do calor necessário para a fusão do metal componente da peça de artilharia a fim de inutilizá-la.

De fato, somente após chegarem a um resultado conclusivo com relação à possibilidade de destruição da peça mediante os cálculos realizados previamente e em correlação com a temperatura de ação, é que os componentes do grupamento *Black* poderiam detonar o artefato incendiário. Isso feito, acionariam uma granada simulada de termita, que ocasionaria o derretimento de latas de alumínio (simulando a peça de morteiro), caracterizando, assim, o cabal e efetivo cumprimento da missão. Não obstante, o acionamento de tal granada de termita só seria facultado aos grupos que obtivessem êxito nos cálculos termoquímicos.

A granada simulada ou simulacro (Figura 1) foi feita de papelão cilíndrico envolto em um plástico adesivo vermelho com as inscrições AN-M14 INCEN (TH3). Buscava-se, assim, assemelhar o artefato com a granada real, que é vermelha com as mesmas inscrições. Quanto a seu preenchimento, este foi feito com aproximadamente 20 gramas de mistura real de termita. O morteiro foi simulado com latas de alumínio envoltas em papel *contact* verde (Figura 2).

No momento que receberam a missão *Natrium*, os homens do grupamento *Black* deveriam primeiramente escrever a reação termoquímica de formação da alumina e da hematita. Em seguida, eles deveriam calcular, por meio da lei de Hess, a entalpia da reação (ΔH_r)

MISSÃO: DESTRUIÇÃO DE PEÇAS DE ARTILHARIA INIMIGA

Prezado Aluno chefe de patrulha: Você e seus companheiros integram uma fração de homens denominada grupamento *Black* cuja especialidade é promover a destruição de peças de artilharia e morteiros por ação térmica com uso de granadas incendiárias de termita.

Segundo informações da Central de Inteligência do Exército, foi localizado um conjunto de peças de artilharia inimiga recentemente abandonado no campo de *Teviliz*, uma área hostil, e que deverão ser destruídas por seu grupamento.

Sua missão consiste em infiltrar nessa área hostil e posicionar estrategicamente granadas de Termita que levarão à destruição de peça inimiga por ação incendiária, por intermédio da fundição da peça e sua consequente inutilização.

Esta missão objetiva garantir a segurança de manejo de tropas aliadas na área, devendo, portanto, ser de caráter sigiloso e ser efetuada rápida e antecipadamente ao rearranjo das tropas inimigas.

Seu grupamento será municiado com granadas incendiárias de termita do tipo AN-M14 (TH3) com reação aluminotérmica. Assim sendo, posicione as granadas em locais estratégicos na peça e as acione para destruição da mesma.

A Central de Inteligência do Exército reuniu informações de que a reação aluminotérmica que ocorre durante a ação da granada consiste na reação entre o alumínio metálico e o óxido de ferro III, conforme a reação descrita a seguir: $2 \text{Al (s)} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ (s)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \text{ (s)} + 2 \text{Fe (s)}$. Complementarmente, informou que a entalpia de formação (ΔH°_f) da alumina (Al_2O_3) é de $-1675,7 \text{ kJ/mol}$ e a entalpia de formação (ΔH°_f) da hematita (Fe_2O_3) é de $-824,2 \text{ kJ/mol}$. A reação de Termita é difícil de ser iniciada, e pode ser iniciada pela reação de oxidação enérgica de glicerina pelo permanganato de potássio, componentes de seu kit de primeiros-socorros ou pela mistura explosiva iniciadora de clorato de potássio e sacarose.

A central de inteligência do Exército informou também que a peça de artilharia inimiga é moldada em aço 304, aço esse que apresenta ponto de fusão em torno de 2400°C , sendo que o calor liberado na reação pode ser relacionado à temperatura reacional conforme a tabela de correlação.

Calor de reação liberado	Temperatura reacional atingida
100 kJ	Até 500°C
300 kJ	$500 - 1000^\circ\text{C}$
500 kJ	$1000 - 1500^\circ\text{C}$
700 kJ	$1500 - 2000^\circ\text{C}$
850 kJ	$2500 - 3000^\circ\text{C}$
1000 kJ	Acima de 3500°C

De posse da missão, lembre-se sempre que: Missão dada é Missão Cumprida! Brasil! Acima de Tudo!

ocorrida na granada de termita (reação aluminotérmica), verificando, logo a seguir, conforme informações da Central de Inteligência (vide Quadro 1), se o calor liberado pela reação aluminotérmica seria suficiente para a destruição da peça de artilharia, correlacionando-a à temperatura de reação.

Isso realizado, a patrulha passaria então a aferir qual temperatura deveria ser atingida para que a granada tivesse êxito na sua ação e fornecer

por escrito a justificativa, bem como esclarecimento do fato relativo à possibilidade de o calor ter sido suficiente ou não para atingir temperaturas superiores ao ponto de fusão do material da peça de artilharia.

Baseado nas informações fornecidas no documento, os alunos encontraram nos cálculos de entalpia de reação o calor liberado nessa situação, sendo de $-851,5 \text{ kJ}$, o que corresponderia, na tabela de correlação, à temperatura de reação



Figura 1: Simulacro da granada incendiária, modelo AN-M14 INCEN (TH3), empregada no desafio militar, contendo 20 g de termita.



Figura 2: Ação da granada incendiária de termita na simulação da missão *Natrium*. Acionamento realizado pelo aluno chefe de grupamento e derretimento da peça simulada de morteiro inimigo.

entre 2500 e 3000°C , calor suficiente para causar o derretimento da peça forjada em aço 304 que apresentava ponto de fusão de apenas 2400°C ou geração de ferro fundido (PF: 1535°C) na alma da arma que impede seu bom funcionamento.

Objetivos atingidos na Missão *Natrium*

Se o cerne do *Desafio Militar I* era o de propiciar a contextualização dos conteúdos de sala de aula no viés da profissão militar do aluno, pode-se dizer, pelos resultados obtidos, que tal objetivo foi sobejamente atendido.

De fato, no acompanhamento dos professores de Química aos diversos grupos *Black* no laboratório ao longo do dia, foi constatado que o tempo médio de cumprimento da missão era de dez minutos, o que demonstrou dos alunos domínio dos conhecimentos aprendidos em sala de aula e relativa presteza em transpor do papel para a realidade.

O acionamento real da granada de termita era realizado, resguardadas as devidas medidas de segurança, sempre por um único aluno

do grupo em local especialmente preparado, posicionado à frente do Laboratório de Química.

Com relação ao acionamento desse dispositivo, tal ação sempre gerava uma grande quantidade de fagulhas, ferro fundido e intensa liberação de calor, que invariavelmente levava ao derretimento das latas de alumínio (cujo ponto de fusão é 660° C), que simulavam o morteiro, deixando os alunos presentes em imenso estado de euforia e de entusiasmo. Porquanto, para a maioria deles, era a primeira vez em suas vidas que faziam uso da Química para simular a destruição de algum alvo inimigo e, no processo, tinham a oportunidade de constatar o poder latente de uma ciência que tinha muito mais a ver com o exercício profissional deles que até então supunham imaginar.

Consequentemente, a contextualização de uma atividade de aplicação da Química na carreira militar, na representação de uma simulação de ação real de emprego de artefatos exclusivamente militares, além de ter proporcionado uma participação maior e mais ativa do aluno, fez com que este tivesse os seus conhecimentos de sala de aula (re) significados, acarretando assim uma melhor e mais ampla aprendizagem.

A atividade contextualizada com a carreira militar, por representar uma simulação de uma ação real de emprego de artefatos militares, além de acarretar um dinamismo maior para a aula e proporcionar uma participação maior e mais ativa do aluno, ainda fomentou uma fonte a mais de estudos aplicativos de conceitos químicos teóricos.

O Desafio Militar na sua proposta de Interdisciplinaridade (Desafio Militar II)

Pautando-se no lema de que a interdisciplinaridade era necessária, o *Desafio Militar II* envolveu na sua realização todas as seções de ensino da EsPCEEx na geração de incumbências interdisciplinares, idealizando missões em conjunto, de forma a garantir que os alunos interpenetrassem na prática seus conhecimentos adquiridos em sala de aula.

O tema central de que orbitou a definição de interdisciplinaridade foi o cumprimento de uma missão contextualizada e que produzisse a ação comum de se dispor os alunos a colocarem em prática seus múltiplos conhecimentos adquiridos em sala de aula.

As partes envolvidas que se juntaram no *Desafio Militar II* com a disciplina de Química foram as subseções de Física, Biologia, Idiomas, Matemática, Desenho e Instrução Militar. A missão proposta por elas foi a seguinte: *detonar uma ponte inimiga de vital interesse estratégico, valendo-se de cargas explosivas de ruptura de TNT*.

Para cumprir essa missão, cada grupamento, composto de até quatro alunos de cada um dos quinze pelotões, teria que, utilizando os conhecimentos adquiridos em cada uma das áreas de conhecimento, realizar marchas, coletar/elaborar materiais que se fizessem necessários e propor soluções para problemas encontrados durante o cumprimento da missão. Cada etapa deveria ser cumprida fosse por meio de informações levantadas em outros idiomas, desvendamento de charadas e enigmas ou com a orientação de bússolas, seguindo até a conclusão da missão com a exitosa detonação da ponte-alvo.

Esse premente conluio de várias disciplinas fez com que a missão não pudesse ser resumida aos alunos num único documento esclarecedor do que haveria de ser feito por eles.

Nisso pensando, os organizadores da missão em conjunto das Seções de Ensino dividiram a atividade em três etapas cognominadas de ALFA, BRAVO e CHARLIE, nas quais cada grupo de disciplinas proporia atividades que, realizadas naquela sequência de letras, propiciariam os meios adequados para que a detonação da ponte inimiga ocorresse com sucesso.

Isso esclarecido, passa-se, agora, a discutir as três fases da missão interdisciplinar proposta para o *Desafio Militar II*, denominada de *Lápis na Caveira* (Figura 3) – alusão ao símbolo Faca na Caveira representativo dos Comandos, tropa de Elite

do Exército Brasileiro responsável por ações militares que envolvem grande risco e alto grau de profissionalismo e operacionalidade.



Figura 3: Símbolo alusivo adotado no Desafio Militar II (*Lápis na Caveira*).

Com o início do Desafio, os grupos de alunos que receberam a orientação constante no Quadro 2 seguiram em deslocamento (Figura 4) para o refeitório da Escola, local onde se daria a fase ALFA da missão, qual seria, utilizando conhecimentos de Matemática (geometria analítica) e Desenho (arco capaz), determinar a posição do alvo (a ponte) a ser destruída (Instrução Militar), bem como calcular a distância de segurança de acionamento do explosivo (a ser confeccionado nas disciplinas de Química e Física) ao indicarem no mapa da EsPCEEx os azimutes da bússola (Instrução Militar) a serem seguidos. A orientação com utilização de bússola faz parte dos assuntos ministrados nas instruções militares. O Quadro 3 transcreve as orientações recebidas pelos alunos para a realização da fase ALFA. Julga-se pertinente observar que todo o vocabulário que subjaz os saberes das disciplinas (nas fases empregadas) é especificamente militar.

Cumpridos os trabalhos no refeitório e encontrada a posição da ponte e os valores calculados, o oficial de ligação – professor(a) de matemática ou desenho responsável por acompanhar os alunos – entregou à patrulha as coordenadas do local para onde deveriam seguir para a vivência da fase BRAVO.

Importa ressaltar que essas coordenadas eram dadas por *azimutes de bússola*, os quais, aferidos pelos alunos, dar-lhes-iam a correta posição do local de realização da fase BRAVO – um local não muito distante do Refeitório –, onde duas pessoas sentadas em um banco, vestidos com trajes civis, aguardavam-nos. Eram

MISSÃO: CORTE DAS LINHAS DE SUPRIMENTO INIMIGAS

Prezado chefe da patrulha: Você e seus companheiros integram uma fração de homens especializada em demolições com uso de explosivos. Segundo informações da Central de Inteligência do Exército, há uma importante PONTE na rota de trânsito de viaturas de suprimento inimigas no terreno que deverá ser destruída por meio de uma Carga Explosiva de ruptura de TNT, a fim de que o abastecimento das tropas inimigas seja terminantemente cortado.

Desloque sua fração para o prédio do refeitório e se apresente ao oficial de ligação que lá encontrar. Ele irá participar a você dos demais detalhes para o cumprimento dessa missão! Lembre-se: Missão Dada é Missão Cumprida!

Brasil Acima de Tudo!

Quadro 3: Orientação da fase ALFA da missão interdisciplinar. Utilização dos conhecimentos adquiridos nas disciplinas de matemática, desenho e instrução militar.

MISSÃO: CORTE DAS LINHAS DE SUPRIMENTO INIMIGAS

FASE ALFA

Objetivo: Localizar no mapa terreno da EsPCEEx o ponto D, correspondente à ponte inimiga, onde será detonada uma Carga Explosiva.

O que fazer:

(1) Construa a escala gráfica do mapa do terreno, sabendo que a largura AB do campo de futebol da EsPCEEx é 74 metros. Essa construção deve ser obtida por meio de operações gráficas;

(2) Determine, com auxílio dessa escala, a DISTÂNCIA entre o PONTO DE REUNIÃO (PR) e o ponto D, onde deverá ocorrer a detonação;

(3) Determine graficamente o AZIMUTE que deverá ser seguido para se atingir o ponto D partindo de PR;

(4) Todos os desenhos devem ser feitos no papel calco fornecido.

ATENÇÃO, Comandante da patrulha!

- Um homem de vossa patrulha deverá ser designado para identificar no terreno o ponto de reunião PR e ser capaz de conduzir a patrulha em segurança até esse ponto no momento de efetuar a detonação da Carga Explosiva.

- Os valores obtidos para o AZIMUTE e DISTÂNCIA devem ser registrados no PRONTO DAS FASES DA MISSÃO e este PRONTO deverá ser apresentado ao oficial de ligação de cada fase da missão.

- A perda do PRONTO em qualquer fase ou o não êxito em cada etapa da missão acarretará no retorno da patrulha ao ponto de partida para obtenção de informações complementares.

- Com o PRONTO da fase ALFA conferido pelo oficial de ligação, vocês deverão se dirigir ao ponto denominado Zona de Reunião (ZREU) na carta do terreno e lá tomarem 100° à leste do Norte magnético da bússola, percorrendo nessa direção uma distância de aproximadamente 180 m até o local onde encontrarão um oficial de ligação que lhes fornecerá os meios para a próxima fase! AVANTE!

os denominados espiões das forças aliadas.

Com efeito, ao tentarem iniciar uma interação com estas, a patrulha descobriria que elas apenas se comunicavam em quatro idiomas, a saber, Inglês, Espanhol, Tupi-Guarani e Alemão. Eram, sem dúvida, as disciplinas de idiomas as responsáveis por esse

primeiro momento da fase BRAVO, cujo objetivo era levar os alunos a construir o artefato explosivo para, na fase CHARLIE, detonarem-no, mas o local de obtenção e elaboração do artefato só poderia ser conhecido num daqueles quatro idiomas supramencionados. Assim sendo, a patrulha só conseguiria seguir adiante na missão



Figura 4: Deslocamento dos pelotões pela área da Escola durante o Desafio Militar II.

se soubesse se comunicar em um dos quatro idiomas, pois a informação do próximo ponto só era fornecida naquelas línguas.

Ora, era do conhecimento da Seção de Idiomas que a maioria dos alunos daquele ano tinha fluência em Inglês e/ou Espanhol. No entanto, havia alguns com conhecimento da língua alemã e um até da linguagem Tupi-Guarani.

Feitas as indagações da posição do local onde o explosivo seria elaborado no idioma que dominassem, os alunos se deslocaram e lá chegando passaram para o segundo momento da fase BRAVO, a ser realizada em um “laboratório químico inimigo” abandonado, sito numa área de vegetação cerrada próxima ao campo de futebol da escola (Figura 5).

Nesse laboratório, a patrulha se deparou com a necessidade de encontrar os três materiais necessários para elaboração do explosivo que seria utilizado na detonação da ponte.

Esses materiais são: 1) a *espoleta elétrica*, que tem a função de encetar a reação do explosivo iniciador por meio de um curto-circuito em um fio metálico condutor; 2) o *explosivo iniciador* a ser formulado a partir de reagentes químicos ali existentes (o iniciador seria formulado a partir da mistura de dois sais com caráter oxidante e um carboidrato²); e 3) da *carga explosiva principal* simulada de TNT, que possui a função de ruptura e destruição.

No que se refere à espoleta elétrica, esta foi montada em uma pequena caixa de papel com um fio condutor muito fino. Dentro dessa caixa, são colocados alguns gramas do reagente explosivo iniciador. Acoplado a esse dispositivo, posiciona-se uma bomba de solo (ou estampido) contida em uma caixa de papelão com as inscrições *TNT* (utilizou-se, por motivos



Figura 5: “Laboratório de Química inimigo” contendo dispositivos de armadilha onde o aluno encontrou os reagentes necessários para síntese do explosivo iniciador e materiais que compõem a espoleta da carga explosiva principal.

óbvios, uma bomba de solo ou estam-pido de pólvora negra nº 4, também denominada de bomba tipo São João, para simular o petardo de TNT).

Cabe lembrar que, nesse local, não havia somente um laboratório químico abandonado com reagentes químicos, mas também um espaço

para a subseção de Física trabalhar com baterias, fios e cargas que seriam utilizadas para o dispositivo de espoleta elétrica responsáveis pelo acionamento do artefato. De fato, uma vez, nesse espaço, a patrulha recebeu dos professores de Física ali existentes um documento escrito (Quadro 4) que lhe solicitava que calculasse e elaborasse a montagem da espoleta elétrica baseada em informações técnicas de tensão elétrica e resistência necessária para o funcionamento do dispositivo.

Feito isso, a patrulha, de posse da espoleta elétrica montada, seguiu para a área da química (responsabilidade dos docentes de Química) e recebeu outro documento (Quadro 5) que lhe requeria, usando os reagentes ali existentes, a síntese do reagente explosivo iniciador que seria usado juntamente com a espoleta elétrica na ignição da carga explosiva principal. Em seguida, usando conhecimentos de cinética química e baseando-se em informa-

ções relativas à velocidade de reação, escolheu dentre três cargas explosivas a que apresentasse características adequadas à detonação, ou seja, com velocidades de reação superiores a 3000 m/s.

O Quadro 4 e Quadro 5 transcrevem na íntegra as orientações recebidas pela patrulha para o cumprimento desses dois momentos da fase BRAVO.

Ao concluir ambos os momentos com êxito, a patrulha recebeu em mãos, do oficial de ligação, a carga explosiva principal simulada de TNT e deixou o local portando a espoleta elétrica com o iniciador, a carga explosiva e um conjunto de fios e pilhas para utilização na fase CHARLIE.

Não obstante, ao evacuarem o local, eis que o inimigo havia lhe deixado uma surpresa. Era o terceiro momento da fase BRAVO, isto é, da aplicação dos conhecimentos de *primeiros-socorros* ministrados pela subseção de Biologia, bem como de *transporte de feridos* ministrados pela Instrução Militar.

De fato, no caminho por onde passariam – corredor do balizamento (Figura 5) –, havia a armadilha de *cordel de tropeço*. Tal artefato, ao ser acionado pelo transitar da patrulha, suscitou a detonação de uma carga explosiva e fumígenos, indicando que o combatente que nele subjugou teria sido ferido e seus companheiros teriam, então, de socorrê-lo até o Hospital de Campanha (simulado por uma barraca de campanha) próximo dali.

Quanto ao cordel de tropeço, trata-se de um fio transparente montado rente ao chão e vegetação e, dessa forma, quase imperceptível. Quando transpassado, aciona um dispositivo elétrico (semelhante à espoleta usada no desafio) que ativa um pequeno explosivo acoplado e fumígenos posicionados em local seguro próximo ao balizamento, causando enorme e inesperado efeito surpresa na patrulha. Esse efeito, sem dúvida, visava proporcionar aos alunos mais uma rica oportunidade de exploração interdisciplinar do que sabiam: primeiros socorros e instrução militar pertinente ao deslocamento de tropas em terreno inimigo e áreas hostis.

Quadro 4: Orientação da parte I da fase BRAVO: Cálculos de informações técnicas e montagem da espoleta elétrica, aplicando-se conhecimentos obtidos da disciplina de Física.

MISSÃO: CORTE DAS LINHAS DE SUPRIMENTO INIMIGAS

FASE BRAVO PARTE I - Elaboração do Circuito Elétrico e da Carga Explosiva
Prezado comandante de Patrulha

Aqui sua patrulha receberá uma Carga Explosiva e uma ESPOLETA.

A Carga Explosiva Principal (Explosivo de ruptura) composta pelo explosivo trinitrotolueno (TNT) é o elemento principal que irá detonar o alvo cuja localização foi determinada na fase ALFA, mas, para que isso ocorra é necessária uma temperatura muito elevada de ignição que deverá ser fornecida pela ESPOLETA.

Esta ESPOLETA por sua vez possui um RESISTOR que, ao ser ligado em uma fonte adequada, fornecerá certa quantidade de energia térmica suficiente para provocar o aquecimento de uma mistura deflagrante iniciadora de compostos químicos existente no seu interior. Como resultado, o composto químico entraria em ignição atingindo a temperatura necessária para a ignescência da Carga Explosiva Principal e a destruição do alvo.

Quanto à ESPOLETA, será necessário que sua patrulha providencie o CIRCUITO ELÉTRICO para que o RESISTOR seja acionado a uma distância de segurança. A patrulha terá à sua disposição um interruptor, fios de cobre e algumas baterias e pilhas.

O que deve ser feito então?

- Faça um esboço do CIRCUITO ELÉTRICO que deverá ser montado.

- Sabendo que o RESISTOR da ESPOLETA deverá liberar a energia descrita nos seus dados de placa em um tempo de 1(um) segundo, determine qual deverá ser a DDP da fonte necessária ao funcionamento do CIRCUITO ELÉTRICO.

- Selecione a fonte de energia que deverá ser levada pela sua patrulha ao local de explosão.

- Cumprida a parte I desta fase, apresente-se ao oficial de ligação e siga para a parte II, onde você e sua patrulha obterão a carga explosiva necessária para o cumprimento cabal da missão!

MISSÃO: CORTE DAS LINHAS DE SUPRIMENTO INIMIGAS

FASE BRAVO PARTE II - Elaboração da Carga Explosiva iniciadora

Prezado comandante de Patrulha

Agora você e seus companheiros obterão a carga explosiva iniciadora e a principal.

Mas antes, recorramos à algumas importantes definições sobre reações químicas envolvendo Explosivos ...

A reação química de decomposição de um explosivo pode dar-se sob a forma de combustão ou queima, deflagração, explosão e detonação em função das características químicas da substância explosiva, bem como das condições de iniciação e confinamento desta.

Combustão - É uma reação química de oxidação e geralmente ocorre por conta do oxigênio do ar. O fenômeno ocorre em baixas velocidades (inferiores a 1.000 m/s) e tem como exemplo a queima de um pedaço de carvão.

Deflagração - Quando a velocidade da reação de decomposição da substância explosiva é maior que o caso anterior, chegando a alguns casos em torno de 1.000 m/s, ocorre a deflagração. Nesta reação há a participação não só do oxigênio do ar, mas também daquele intrínseco à substância. E o caso da decomposição das pólvoras em condições adequadas, ou ainda de explosivos mais potentes (se submetidos a condições desfavoráveis de iniciação e confinamento).

Explosão - Quando a velocidade da reação de decomposição da substância explosiva é maior que o caso anterior, chegando em alguns casos aproximadamente entre 2.000 m/s e 3.000 m/s, ocorre a explosão. Nesta reação há a participação não só do oxigênio do ar, mas também daquele intrínseco à substância. E o caso da decomposição das pólvoras, ou ainda de explosivos mais potentes (se submetidos a condições favoráveis de iniciação e confinamento).

Detonação - É uma reação de decomposição com a participação exclusiva do oxigênio intrínseco da substância explosiva, ocorrem com velocidades que variam de 3.000 m/s a 9.000 m/s ou superiores. Em função da quantidade de energia envolvida no processo, far-se-á sempre acompanhada de uma onda de choque, também chamada onda de detonação. E esta onda de choque que com sua frente de elevada pressão dinâmica, confere a detonação um enorme poder de ruptura.

O que deve ser feito então?

*- Cada Carga Explosiva Iniciadora é composta por três diferentes reagentes.
- Utilizando os seus conhecimentos de química, formule a síntese do reativo iniciador usando os reagentes químicos disponíveis. Lembre-se tratar-se de uma reação de oxirredução.*

- Consulte a tabela que lhe será fornecida e escolha também a Carga Explosiva de Detonação.

- Se a sua escolha estiver correta o oficial de intendência, responsável pelos explosivos, lhe entregará a Carga Explosiva correspondente.

De posse da carga explosiva principal (TNT) e liberado pelo oficial de ligação, você e sua patrulha deverão deixar o perímetro pelo corredor de balizamento, recebendo na saída um conjunto de baterias do mesmo oficial, seguindo para o local da detonação. EM FRENTE BRAVOS SOLDADOS!

O documento que foi entregue à patrulha referente ao cumprimento desse terceiro e último momento consta no Quadro 6.

Após “encaminhamento” do aluno “ferido” ao Hospital de Campanha e sua recuperação, a patrulha seguiu adiante para a derradeira fase da missão. Concluída a fase BRAVO, a equipe discente seguiu

para o local onde, na fase ALFA, haviam detectado no mapa o ponto de detonação. Tratava-se da fase CHARLIE, na qual o objetivo era destruir a ponte inimiga por intermédio do artefato explosivo elaborado e na qual o sucesso nas fases antecessoras garantiria que a ponte seria destruída e a linha de suprimento inimiga seria cortada.

Uma vez no local onde a ponte existia (representando a ponte, fora construída uma maquete de papelão), a patrulha foi recebida por um oficial de ligação (professor) que conjuntamente com os alunos montaram todos os dispositivos cuja detonação levaria à sua destruição (Figura 6). Para tanto, a patrulha recebeu desse professor documento contendo as orientações previstas para o cumprimento da fase (Quadro 7).

Cumpridas as orientações, tomadas as medidas de segurança, eis que era chegado o grande e esperado momento. O aluno comandante da patrulha, a distância, puxou um fio que ocasionou a ignição da espoleta, levando à detonação do explosivo e à consequente completa destruição da ponte. Nos anos subsequentes, o acionamento foi feito por meio de controle remoto.

Isso realizado, o tempo gasto pela patrulha, desde o momento da apresentação do refeitório (fase ALFA) até aquela detonação (fase CHARLIE) foi registrado e, ao final do dia, a relação dos tempos de todos os pelotões seguiu para a organização geral do evento, sendo daí somada às classificações obtidas nas demais missões, gerando, assim, uma classificação única e final indicativa do pelotão vencedor.

No cumprimento da missão *Lápis na Caveira*, as patrulhas levaram de 60 a 90 minutos para a realização de todas as suas três fases. Não houve patrulha de alunos que não conseguiu realizar a missão completa, apesar de algumas terem demonstrado certa dificuldade em transpor alguns dos conhecimentos aprendidos na sala de aula na prática dessa missão.

3. Conclusões

Como apontado no início deste artigo, a proposta do *Desafio Militar* foi a de propiciar vivências de contextualização e interdisciplinaridade de saberes na formação média e militar do aluno da EsPCEEx.

Os relatos das duas versões do *Desafio Militar* aqui descritas corroboram que ambas as vivências puderam ser sobejamente atendidas. Não obstante, há de se ressaltar que nem só



Figura 6: Acoplamento da espoleta elétrica à carga explosiva principal e posicionamento na ponte simulada que foi detonada.

Quadro 6: Orientação referente à parte III da fase BRAVO: Primeiros-socorros e transporte de feridos, aplicando-se conhecimentos obtidos nas disciplinas de Biologia e Instrução Militar.

MISSÃO: CORTE DAS LINHAS DE SUPRIMENTO INIMIGAS

FASE BRAVO PARTE III - A patrulha sofre baixa e necessita evacuá-la em segurança

O inimigo, ciente das possibilidades de infiltração em seu território, deixou no terreno algumas surpresas altamente mortíferas. Infelizmente, ao passar pelo corredor de balizamento, um dos integrantes de sua patrulha foi vítima de uma dessas armadilhas deixadas pelo inimigo. Explosivos ativados por meio de cordéis de tropeço feriram um dos integrantes da patrulha.

Se vocês não realizarem os procedimentos de primeiros-socorros previstos no companheiro seriamente ferido, transportando-o inclusive para a enfermaria das forças aliadas mais próxima, ele falecerá e com esta baixa, a patrulha não poderá prosseguir, falhando em sua missão.

Após a entrega do ferido no hospital de campanha, a patrulha receberá do oficial médico a autorização para prosseguimento para a terceira e última fase.

CORAGEM E AVANTE GUERREIROS DO BRASIL!

contextualização e interdisciplinaridade acabaram sendo os maiores alvos atingidos pela atividade. Há também de se mencionar os aspectos socio-interacionais afetivos fundamentais na formação e na vida dos educandos.

Esses aspectos tratam de Atributos da Área Afetiva – AAA –, os quais são de enorme relevância, se desenvolvidos em seus membros, por serem a espinha dorsal dos valores e das tradições que fazem do Exército uma instituição sólida, permanente e

sempre em condições de cumprir a sua missão constitucional, qual seja, a defesa da Pátria, a garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa destes, da Lei e da Ordem.

Da variedade de AAA considerados fundamentais para a carreira militar no *Desafio Militar*, sobressaíram-se sobejamente, a saber: 1) capacidade de liderança por parte dos alunos comandantes de patrulhas; 2) cooperação por parte de todos os componentes das patrulhas em prol do

cumprimento da missão; 3) disciplina para um aluno ouvir o outro, obedecer às instruções do oficial orientador e do companheiro em comando; 4) meticulosidade para apreciar/avaliar a dificuldade dos desafios; 5) adaptabilidade para enfrentar os obstáculos oferecidos e suplantá-los; e finalmente 6) decisão para tomar a atitude correta em face aos meios oferecidos e à crescente passagem do tempo sempre a pressionar os grupamentos.

A vivência desses atributos, como efeito colateral da busca pela contextualização e interdisciplinaridade, apenas corrobora para o fato de que o entusiasmo, a motivação e o interesse do aluno são os faróis para os quais a prática pedagógica docente deve se nortear (Biajone, 2009).

As missões do *Desafio Militar* provocaram resultados animadores, pois redefiniram as relações professor-aluno e aluno-conhecimento, o que levou os estudantes a sentirem-se parte do processo. Com efeito, por serem muito mais dinâmicas e participativas, elas instigaram os alunos a desenvolver de maneira mais concisa não só o raciocínio químico, mas o interpenetrar com outros raciocínios que o levassem a compreender que a realidade não é estanque, mas integral, e a compreender a complexa realidade em que se encontram inseridos e as perspectivas da carreira militar.

De fato, por meio do trabalho realizado, os alunos são levados a compreender que a teoria e a prática a ela associada não constituem um mundo fechado, mas um horizonte sem limites a ser vislumbrado, permitindo a conexão dos conteúdos vivenciados na escola à prática futura de suas promissoras carreiras militares.

Notas

¹As disciplinas que compõem o curso da EsPCEx pertencem a duas áreas de formação do aluno: a do Ensino Médio e a do Ensino Militar. As do Ensino Médio são: Química, Física, Biologia (Seção de Ciências Naturais); Matemática e Desenho (Seção de Ciências Matemáticas); História, Geografia, Sociologia, Política, Antropologia (Seção de Ciências Sociais); Inglês e Espanhol (Seção de Idiomas);

Quadro 7: Orientação referente à fase CHARLIE: Detonação da ponte e conclusão da missão.

MISSÃO: CORTE DAS LINHAS DE SUPRIMENTO INIMIGAS

FASE CHARLIE

Detonação da Carga Explosiva e Destruição da Ponte

Prezado comandante de Patrulha: É chegada a hora de cumprirem com a sua missão!

O que deve ser feito então?

De posse do AZIMUTE e da distância calculados na fase ALFA, a partir do PR encontre o ponto exato (a ponte) onde a Carga Explosiva deverá ser posicionada.

Uma vez feito isto, monte o CIRCUITO ELÉTRICO e posicione a ESPOLETA na Carga Explosiva de ruptura. O lacre de isolamento do EXPLOSOR (conjunto formado pelo CIRCUITO ELÉTRICO + INTERRUPTOR + BATERIAS) só deverá ser retirado com autorização do oficial de ligação.

ATENÇÃO Comandante da patrulha!

O cumprimento da missão dar-se-á com a adoção de todas as medidas de segurança e a explosão da Carga Explosiva com sucesso. A limpeza dos detritos originados da explosão faz parte também do cumprimento da missão.

e Português (Seção de Português). Já Instrução Militar e Treinamento Físico Militar são as do Ensino Militar.

²Tal formulação foi tema de uma das aulas práticas de laboratório de química.

Sérgio Henrique Frasson Scafi (shfscafi@espce.ensino.eb.br), bacharel e licenciado em Química, mestre em Química Analítica, doutor em ciências pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), segundo-tenente da reserva de 2ª classe do Exército Brasileiro, é professor efetivo das atividades práticas do laboratório de química da Seção de Ciências Naturais (Subseção de Química) da EsPCEX. **Jefferson Biajone** (jbajone@espce.ensino.eb.br), licenciado em Matemática, mestre em Educação Matemática pela Unicamp, primeiro-tenente da reserva de 2ª classe do Exército Brasileiro, fundador e diretor do periódico indexado SecMat: Educação Matemática Militar em Revista, é professor associado da Seção de Ciências Matemáticas (Subseção de Matemática) da EsPCEX.

Referências

ALMEIDA, E.C.S. e cols. Contextualização do ensino de química: motivando alunos de ensino médio. In: ENCONTRO DE EXTENSÃO, 10, 2008. *Anais...*, UFPB-PRAC, 2008.

BIAJONE, J. Matemática 2.0: educação matemática militar na Era da Informação. *Revista Pedagógica da Escola Preparatória de Cadetes do Exército*. Campinas, p. 59-60, 2009.

BIAJONE, J. e SCAFI, S.H.F. Práticas interdisciplinares na Educação Matemática Militar do aluno da EsPCEX. *Revista SecMat: Educação Matemática Militar em Revista*. Campinas, p. 35-40, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio*, v. 2, Brasília: MEC, 2008.

_____. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC; Semtec, 1999.

COIMBRA, J.A.A. *O outro lado do meio ambiente*. Campinas: Millennium, 2002.

FREIRE, M.P. e cols. A contextualiza-

ção do ensino de química como forma de motivar os alunos e potencializar o processo de ensino-aprendizagem. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFSCar, 16, 2008, São Carlos, v. 4, p. 1029, 2008.

GODIN, M.S.C. e MÓL, G.S. Saberes populares e ensino de ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar; *Química Nova na Escola*, n. 30, 2008.

SÁ, H.C.A. e SILVA, R.R. Contextualização e interdisciplinaridade: Concepções de professores no ensino de gases. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, 2008. *Anais...* Curitiba, 2008.

SCAFI, S.H.F. Contextualização do ensino de química em uma escola militar. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 3, 2010.

SILVA, O.S. *A interdisciplinaridade na visão de professores de química do ensino médio: concepções e práticas*. 2008, 148 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

UHMANN, R.I.M. e MALDANER, O.A. O ensino contextualizado: novas ênfases na significação de conceitos químicos. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA. *Anais...* Caxias do Sul, 2004.

Pra saber mais

FERTONANI, I.A.P. e cols. Trabalhando a química e a interdisciplinaridade da questão ambiental nas escolas da rede pública de São José do Rio Preto. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDF-NE2003/Trabalhando%20a%20quimica.pdf>. Acesso em 08 out. 2010.

LIMA, J.F.L. e cols.; Velocidade de reação: A contextualização no ensino de cinética química; *Química Nova na Escola*, n. 11, 2000.

SOUZA, F.L. e SANTOS, A.C.S. Interdisciplinaridade em Química a Partir da Experimentação com Condutores Elétricos Metálicos e Isolantes. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, 2008. *Anais...* Curitiba, 2008.

UHMANN, R.I.M. e MALDANER, O.A. Aprendizagem significativa de conceitos químicos na contextualização ligado ao reaproveitamento de resíduos sólidos: "um ensino diferenciado". In: FÓRUM INTERNACIONAL INTEGRADO DE CIDADANIA DA UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES. Santo Ângelo, 2006.

Abstract: *Military Challenge: Given mission is a mission fulfilled - Contextualization and Interdisciplinarity in the chemical education.* The findings of the paper refers to the contextualization and interdisciplinarity of the Chemistry teachings applied to a military school field activity. During their course, the students of The Army Preparatory Cadet School engage in an exercise that consists of simulations and military challenges. In the paper, we will present the simulation of a bridge destruction, as well as enemy artillery. Desirous to see the applicability of Chemistry in their professional lives as military officers, these students will solve problems and challenges in a contest called Military Challenge. As the challenge goes on, other results come up, such as emotional attributes that are essential to the army officer that the country will need in the years ahead.

Keywords: Military Education, Chemistry education, Interdisciplinary practices