

SEQUÊNCIA DIDÁTICA POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA COM ENFOQUE CTS PARA O ENSINO DE REAÇÕES QUÍMICAS

Luana Carla Zanelato do Amaral – luanazamaral@gmail.com
Universidade de Passo Fundo
Passo Fundo - RS

Aline Locatelli – alinelocatelli@upf.br
Universidade de Passo Fundo
Passo Fundo- RS

Resumo: O trabalho aqui exposto constitui-se como produto educacional apresentado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo (UPF). Contempla o conteúdo de Reações Químicas, esta sequência didática foi construída com o objetivo de estabelecer o processo ensino-aprendizagem de forma significativa, apoiando-se nas perspectivas de Moreira (2011), seguindo as etapas das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), com algumas adaptações. Ainda optou-se pela abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade, por compreender a importância do ensino de Ciências possibilitar a alfabetização científica aos educandos. Esta Sequência Didática foi aplicada em junho de 2015, em uma escola pública de Passo Fundo/RS. Por meio da investigação pode-se perceber indícios de que a sequência didática com enfoque CTS contribui para a construção da aprendizagem significativa, uma vez que aborda os conteúdos químicos com temáticas próximas à realidade dos estudantes, apresentando potencial para dirigi-los à elaboração do pensamento crítico, mantendo-os mais interessados e motivados em torno da aprendizagem.

Palavras-chave: Reações Químicas, Aprendizagem Significativa, CTS.

1 INTRODUÇÃO

Na sociedade atual a educação mostra-se cada vez mais importante e necessária para os sujeitos compreenderem, interagirem e se posicionarem frente às inúmeras situações do cotidiano, entre elas aquelas que envolvem aspectos relacionados a fenômenos naturais, desastres ambientais, evoluções tecnológicas, consequências sociais nessas transformações, bem como as mudanças que isso proporciona na vida dos sujeitos em sociedade, e nesse sentido que a educação básica tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996).

Contribuir para que esses educandos tornem-se indivíduos atuantes e pensantes na sociedade é um grande desafio para a escola no século XXI, e nesse sentido o processo ensino-aprendizagem deve possibilitar ao educando mais do que a apropriação de conceitos estanques, mas precisa conduzir a apropriação de significados de modo que os estudantes

consigam desenvolver habilidades e competências que possam recorrer ao longo da vida para resolver empasses do dia-a-dia.

Nessa perspectiva a sequência didática construída visa um processo ensino-aprendizagem potencialmente significativo, contemplando o enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade, com o objetivo que o ensino de Reações Químicas seja aprendido com significado para o educando e que esse conhecimento possa ser útil para a compreensão do mundo material e tecnológico, tornando-se ferramenta para os educandos viverem em sociedade.

A proposta metodológica consistiu na elaboração de seis (6) micro-UEPS, com tempo de aplicação em sala de aula de 2 horas/aulas, como fechamento das atividades foi realizada uma visita técnica a um laboratório de análises do ramo alimentício da região, uma vez que a maioria das temáticas envolvidas nesta sequência didática advém dos alimentos. A avaliação final do processo de ensino-aprendizagem foi realizada mediante a confecção de histórias em quadrinhos pelos alunos.

As análises dos resultados da sequência didática receberam tratamento qualitativo, onde foram coletados os dados por meio da participação dos estudantes ao longo das aulas, anotações que os mesmos realizaram no material de apoio, memórias de aula da professora/pesquisadora, juntamente com a análise de discurso que os estudantes produziram nas Histórias em Quadrinhos.

2 ALICERCES TEÓRICOS ACERCA DO PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional aqui relatado é uma Sequência Didática, construída com vista na construção da aprendizagem significativa e seguindo os passos metodológicos das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS – propostos por Moreira (2011), com enfoque de Ciências, Tecnologia e Sociedade.

A aprendizagem significativa como a nomenclatura remete, é uma aprendizagem com significado para o aprendiz. De maneira mais ampla, Moreira (2011, p. 2) define aprendizagem significativa como “aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe”.

Em um espaço onde se visa a construção da aprendizagem significativa é necessário o discussão, o resgate do conhecimento prévio, conhecimento da realidade dos aprendizes, meios de interação com os mesmos para mobiliza-los com vista despertar a intencionalidade para aprender, para que o estudante faça as relações cognitivas necessárias para dar significado aos novos conhecimentos. Nesse sentido, destaca-se a necessidade da relação professor – aluno – material educativo, e da ação metodológica proposta pelo docente, a qual

deve criar situações que possibilitam o estudante ativar os subsunçores, ver aplicações reais em seu cotidiano dos conteúdos escolares e criar possibilidades para significação dos novos saberes. Partindo deste entendimento que Moreira propõe as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS - que são “sequências didáticas de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para aprendizagem significativa, não mecânica “(2011, p. 2).

Dentro desta metodologia são propostos oito passos para a construção de uma UEPS que são: Definir o tópico específico a ser abordado; Criar/propor situação(ões); Propor situações-problemas em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno; Apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva; Retomar os aspectos mais gerais; Retomar as características mais relevantes; Avaliação; Evidências de aprendizagens significativas. (MOREIRA, 2011, p. 3-4).

Ainda o enfoque CTS, mostra-se fundamental para a formação cidadã, como propõe Walks, a abordagem CTS pode “capacitar o cidadão a participar no processo democrático de decisões e promover a ação cidadã encaminhada à solução de problemas relacionados à tecnologia na sociedade industrial.” (1990, p. 53).

A escolha do conteúdo Reações Químicas se deu pelo entendimento de este ser de grande valia dentro da construção do conhecimento químico, considerando que a maioria dos fenômenos estudados por essa ciência envolve a transformação da matéria, como sugere Mendes que “o reconhecimento de que este conceito, inter-relacionado ao de substância química, é estruturador do conhecimento químico” (2011, p. 17).

Ao longo das atividades também foi utilizado como recurso metodológico a experimentação, pois se caracteriza como uma possibilidade de interação cognitiva do sujeito com o conhecimento, onde o aprendiz consegue estabelecer relação entre seus saberes prévios do cotidiano, o fenômeno que está visualizando e o aporte teórico necessário para compreender/explicar o experimento, visando a construção da aprendizagem.

Outro recurso utilizado foi as Histórias em Quadrinhos – HQs – pois possibilitam o leitor/escritor exercer as habilidades de interpretação verbal e visual (OSELAME; MELO, 2014, p. 13), o que enriquece o processo de ensino-aprendizagem, também as HQs são instrumentos presentes no cotidiano. Assim foi considerado um recurso adequado tanto para ser utilizado como gerador de discussão em algumas aulas e como recurso avaliativo com vista a analisar evidências de aprendizagens significativas.

3 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional se constitui de uma Sequência Didática, baseada nas etapas de UEPS, nas aulas desenvolvidas, a introdução do conteúdo se deu com situações que são da vivência dos estudantes, a partir delas se aumenta os níveis de complexidade até atingir o conteúdo desejado. Faz-se uso também das atividades experimentais.

Na realização das aulas foi entregue aos estudantes o produto educacional¹ (material de apoio em forma de apostila) e adotou-se uma metodologia de indagações prévias, problematização, desenvolvimento de atividades experimentais, discussão e sistematização.

O tempo de aplicação da Sequência Didática foi de oito (8) encontros com duração de duas (2) horas/aulas cada. O quadro abaixo relaciona as aulas e os conteúdos/tópicos abordados.

Quadro 1 - Relação aulas/tópicos da sequência didática construída.

Aula	Conteúdo/tópico
1	Reações Químicas: Extintor de Incêndio.
2	Lixo urbano - Lei de Lavoisier.
3	Lei de Proust ou Lei das Proporções Definidas – Produção de Bolo.
4	Reação de Combustão: Poluição Atmosférica.
5	Reações de Dissolução – Refrigerantes.
6	Reatividade dos metais - Alimentos enlatados.
7	Visita a uma indústria alimentícia da região.
8	Construção de Histórias em Quadrinhos.

Fonte: Autora.

A avaliação da proposta didática se deu através das observações in lócus, registradas pela docente em uma memória ao final de cada aula, na realização das atividades de sistematização e anotações feitas pelos estudantes no material e pela análise de discurso produção das histórias em quadrinhos.

4 RELATO DE APLICAÇÃO

O relato aqui apresentado se configura pelas as análises de dados das memórias da professora/pesquisadora e das anotações realizadas pelos estudantes no material de apoio.

¹ O produto educacional aqui relatado está disponível em:
http://docs.upf.br/download/ppgecm/Luana_Produto_Educacional.pdf

4.1.1 Primeiro encontro – Reações químicas: Extintor de incêndio

No início da aula, após a introdução do tema com a notícia do incêndio na casa noturna de Santa Maria, os estudantes foram instigados a participar, expuseram suas opiniões, apresentaram outros casos de suas realidades.

Na realização da atividade experimental, ficaram atentos e curiosos, demonstraram compreensão em relação ao fenômeno da transformação química. Quando questionados sobre as características iniciais e finais das substâncias conseguiram expor as evidências de que aconteceu uma reação química. No decorrer da discussão sobre as evidências de uma transformação química, alguns estudantes colocaram situações de suas vivências, relacionando o conteúdo a uma situação já vivenciada. Na atividade de sistematização os estudantes citaram diversas situações onde ocorrem reações químicas, demonstrando compreensão do conteúdo.

Neste primeiro encontro avaliou-se a aula como satisfatória, considerando a participação dos estudantes (com fala corretas em relação ao conteúdo) e a realização das atividades de sistematização (onde a maioria colocou situações adequadas para representar as reações químicas).

4.1.2 Segundo encontro – Lei de Lavoisier: Lixo Urbano

A temática abordada nesta aula é bem conhecida dos estudantes e próxima da realidade deles, assim houve bastante participação na discussão inicial. Ao se aprofundar o debate para a questão do conteúdo conservação da massa, os estudantes demonstraram maior dificuldade de compreensão. Na realização da atividade experimental, a maioria dos estudantes conseguiu relacionar a Lei de conservação das massas ao sistema fechado, porém a dificuldade foi maior no sistema aberto.

Na aula seguinte foi realizada outra discussão, junta a Lei de Proust e também realizada uma intervenção individual visando construir o conhecimento de todos os alunos.

4.1.3 Terceiro encontro – Lei de Proust: Produção do Bolo

Esta foi provavelmente a aula de maior interesse e participação dos estudantes e na qual a aprendizagem aconteceu mais fácil e espontaneamente. Na discussão inicial, em relação às proporções do bolo, os estudantes tiveram muita facilidade em estabelecê-las. Compreendendo também a ideia que o sabor do bolo seria alterado se algum dos ingredientes não obedece-se as proporções pré-estabelecidas.

Em relação ao uso de ovos pasteurizados, os estudantes demonstraram bastante interesse, realizando uma abordagem acerca do desenvolvimento tecnológico, o consumo de alimentos industrializados e a saúde. Pelas colocações dos estudantes durante a discussão e pelas atividades de sistematização, a maioria deles consideraram negativo o uso dos ovos em pó ou pasteurizados, relacionando ao consumo dos demais alimentos industrializados.

O posicionamento dos estudantes e suas colocações frente à temática dos alimentos industrializados demonstra que quando se abre espaço para discussões de relevância dentro da realidade dos estudantes eles participam, o que os contribui para o desenvolvimento habilidades e competências críticas e reflexivas necessárias para o enfrentamento dessa sociedade tecnológica.

4.1.4 Quarto encontro – Reação de combustão: Poluição atmosférica

No decorrer da discussão houve uma participação intermediária dos estudantes, eles apontaram as fontes de poluição como os carros e as indústrias e compreenderam a HQ que foi apresentada. Considera-se que com essa discussão foi resgatado os conhecimentos prévios.

Quando questionados sobre o que era “combustão”, os estudantes não reconheciam o fenômeno com essa palavra, mas quando substituída por “queima”, os educandos trouxeram seus conhecimentos do senso comum, expondo a necessidade de “ar” e “faísca” para a queima acontecer. Durante a realização da atividade experimental de combustão do álcool etílico, os estudantes concluíram que o fim da reação se dava pela limitação do combustível, assim foi possível introduzido o conceito de reagente limitante.

Nesta aula, considera-se que, a maior dificuldade dos estudantes foi em relação à identificação dos produtos, porém os estudantes compreendiam que átomos que não estão nos reagentes, não podem fazer parte dos produtos. A dificuldade principal consistiu em quais eram as substâncias formadas.

4.1.5. Quinto encontro – Processos de dissolução: Refrigerantes

O assunto inicial refrigerantes, por ser próximo do cotidiano dos estudantes, possibilitou uma discussão rica em opiniões e situações da vivência dos estudantes. Participaram ativamente no debate sobre alimentação, saúde, e preconceitos sociais.

Em relação ao conteúdo demonstraram compreender o fenômeno pressão, estabelecendo a relação entre a pressão e a garrafa aberta/fechada da forma esperada. Quanto ao processo de dissolução dos gases em líquido demonstraram compreender o fenômeno e sua relação com a temperatura, identificando a relação entre a teoria-prática.

4.1.6. Sexto encontro – Reatividade dos metais: Alimentos enlatados

Na abordagem inicial, debate sobre alimentos enlatados e suas relações com o mundo do trabalho, da saúde e a qualidade de vida, os estudantes participaram, trazendo situações de suas vivências e questionamentos. A maioria dos estudantes compreende que os alimentos in natura são mais saudáveis, mas apresentaram dificuldade de entender que o desenvolvimento de produtos enlatados é importante.

Nesta aula foi discutido acerca das mudanças na sociedade que tornaram a vida da população mais agitada e estressante, e as consequências disso para a qualidade de vida. Em relação às latas de alimentos, a maioria dos estudantes, conheciam previamente da camada interna de verniz, porém não reconheciam o motivo/importância. A partir disso foi iniciada a discussão sobre a reatividade dos metais.

No decorrer das atividades experimentais, demonstraram compreender o motivo da liberação de gás, analisando a fila de reatividade dos metais, e no experimento da árvore de prata, conseguiram fazer uma previsão da reação da forma esperada.

4.1.7. Sétimo encontro – Visita técnica: CEPA-UPF

Na visita realizada, os estudantes, mostraram-se satisfeitos com a oportunidade de conhecer um espaço de aprendizagem diferente da sala de aula, observou-se no decorrer da visita o interesse dos estudantes pelas indagações que realizavam.

4.1.8. Oitavo encontro – Avaliação: Produção das Histórias em Quadrinhos

Neste encontro as histórias foram confeccionadas pelos estudantes. No início da aula foi explicado aos estudantes que eles deveriam se reunir em grupos, refletir sobre as aulas e elaborar uma HQs. Foram produzidas oito historietas.

4.2. Análises das Histórias em Quadrinhos

A partir da análise das HQs observou-se que metade das produções conduz a interpretação de que os estudantes construíram aprendizagens significativas, pois apresentaram uma repetição histórica dos conteúdos trabalhados durante a aplicação da sequência didática.

Em relação as HQs em que o texto apresentado não evidência aprendizagem significativa, considera-se a existência de algumas variáveis, como o fato de alguns estudantes demorarem mais tempo para o conhecimento passar a significar, outros faltaram em alguns dias de aula, o que deixou lacunas na construção desse conhecimento e também o fato de ser uma

metodologia diferente da qual os estudantes estão acostumados, isso acarretou maior dificuldade aos estudantes.

Comparando as observações da fala dos estudantes em aula e as atividades de sistematização que realizaram, observa-se que alguns educandos apresentaram indagações ou responderam com posições significativas, porém na HQs não conseguiram demonstrar nenhum aprendizado com significação, este fato evidencia a importância de realizar avaliação da aprendizagem ao longo do processo e não somente na etapa final (MOREIRA, 2011, p. 4).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática elaborada e aplicação obteve êxito, embora a avaliação realizada demonstre que não foi construída a aprendizagem significativa com a totalidade de estudantes.

Considera-se aqui que a proposta desenvolvida e aplicada caracterizou-se como bastante diferente das que os estudantes estão habituados, mas foi muito bem aceita pelos alunos e eles demonstraram maior interesse no decorrer das aulas com a utilização desta metodologia. As UEPS possibilitaram aulas bastante dinâmica, onde os alunos conseguiram expor situações do seu cotidiano, valorizando o conhecimento prévio dos mesmos. As temáticas trabalhadas foram de grande valia para que fosse possível os estudantes contextualizar os conteúdos de química, compreender a importância desta área dentro da sociedade e para suas vivências.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 9394 de 20 de Dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasil, DF, v. 134, nº 248. Dez 1996.

MENDES, M. *O Conceito de reação química no nível médio: História, transposição didática e ensino*. 2011. Dissertação. Universidade federal da Bahia, Salvador, BA, 2011. Disponível em: <https://twiki.ufba.br/twiki/pub/PPGEFHC/DissertacoesPpgefhc/Maricleide_Pereira_de_Lima_Mendes_2011.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2015.

MOREIRA, M. A. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS. *Aprendizagem Significativa em Revista*. v. 2, p. 43-63, 2011.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

OSELAME, C. J.; MELO, L. W. S. Criação e Utilização de Quadrinhos como proposta de aprendizagem no Ensino de Química. 2014. Trabalho de Conclusão de curso (Curso de Bacharelado e Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Paraná, Pato Branco, PR, 2014.

WALKS, L. Educación en ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos intelectuales. In: MEDINA, M.; SANMARTIN, J. *Ciencia, tecnología y sociedad: Estudios interdisciplinares en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. Barcelona: Anthropos, 1990.