

## INSERÇÃO DOS CONTEÚDOS DE SUBSTÂNCIAS E MISTURAS ATRAVÉS DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA

Nathalia Kaluana Rodrigues da Costa<sup>1</sup>, Hannah Inez Monteiro Moreira Lima<sup>2</sup>, Solange Monteiro Moreira<sup>3</sup>

**Orientadora:** Ivaneide Alves Soares da Costa<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
[kaluana18@gmail.com](mailto:kaluana18@gmail.com)

<sup>2</sup>Estudante do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
[hannahinez.lima@gmail.com](mailto:hannahinez.lima@gmail.com)

<sup>3</sup>Especialista em Educação popular em saúde pela Universidade Federal do Paraíba  
[solmonteiro1@gmail.com](mailto:solmonteiro1@gmail.com)

<sup>5</sup>Professora de Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia II  
[asoaresc@gmail.com](mailto:asoaresc@gmail.com)

### Resumo

Esse trabalho descreve a elaboração de uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) realizada pelos estudantes de Ciências Biológicas da UFRN seguindo os passos de Moreira (2011) afim de fazer uma interdisciplinaridade dos conteúdos vistos em química para o ensino de ciências com a teoria vista em instrumentação para o ensino de ciências e biologia II. Os alunos puderam vivenciar na prática como elaborar uma unidade significativa e trabalhar com a interdisciplinaridade e múltiplas formas avaliativas do estudante. Por fim, foi gerado um produto didático para ser utilizado por professores de ciências do 9º ano do ensino fundamental.

**Palavras-chaves:** UEPS. Química. Biologia. 9º ano. Interdisciplinaridade.

### Introdução

Segundo Moreira (2011), uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa pode ser definida como um conjunto de aulas integradas, baseadas na aprendizagem significativa, que têm o intuito de facilitar o processo de aprendizagem por parte dos estudantes. Sabe-se que não há ensino sem aprendizagem e que o “ensino é considerado o meio, assim como a aprendizagem é o fim” e como estratégias de mediação por parte do docente, sugere-se a utilização de unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS), as quais baseiam-se na metodologia de ensino por investigação, proposto por Ausubel (2000), em que os conteúdos ministrados estão diretamente relacionados às vivências cotidianas dos e das estudantes, bem como à carga de conhecimento trazida previamente por eles e elas.

Ainda tomando como referencial teórico o trabalho de Moreira (2011), a construção de uma UEPS torna-se componente essencial para o planejamento dos professores, uma vez que inclui uma metodologia de ensino significativa, ao mesmo tempo em que integra uma sequência didática, apoiadas em aulas interrelacionadas e progressivamente diferenciadas, isto é, que aumentam seu grau de complexidade na medida em que são ministradas.

Uma unidade de ensino potencialmente significativa apoia-se em alguns princípios filosóficos, e sua construção deve seguir estes preceitos, uma vez que são essenciais para que o objetivo seja alcançado: aprendizagem significativa pelos estudantes, de conteúdos procedimentais e/ou declarativos. Sendo assim, para que uma UEPS seja elaborada de maneira adequada, devem ser levados em consideração alguns aspectos, tais como: o conhecimento prévio é a principal e mais influenciador variável dentro do processo de ensino-aprendizagem e que o conhecimento é construído de forma mais significativa se partir de uma situação-problema encontrada no cotidiano dos alunos; à essas situações-problema devem ser atribuídos graus de complexidade, em que, a cada aula, sofrem a chamada diferenciação progressiva; além de que o professor é o responsável por selecionar tais situações-problema e por desenvolver atividades em que haja interação social entre os estudantes.

Ainda, segundo Moreira (2011), para que o processo de aprendizagem significativa seja alcançado de maneira fidedigna existem metodologias aplicáveis que passam por etapas e existem muitos processos envolvidos, abordando diferentes conceitos educacionais, como, aprendizagem significativa crítica, conhecimento prévio e procedimental, proposições conceituais com diferenciação progressiva e formação de atitudes. Estas são as bases para a formação da UEPS, que torna-se plástica, independentemente das obrigações periódicas, servindo tanto para um plano de curso, ou mesmo para uma unidade didática. Este procedimento é de extrema importância, pois traz para realidade dos discentes conteúdos considerados abstratos e com alto grau de complexidade como os conhecimentos sobre as ciências da natureza (física, química e ciências biológicas).

A utilização de metodologia baseada no uso de UEPS tem crescido entre os pesquisadores da educação, envolvendo diversas áreas do conhecimento, como por exemplo, as ciências da natureza, mais especificamente, a área de física. Uma UEPS necessita de um planejamento prévio, em que passos importantes para sua construção são necessários. Em primeiro lugar, se faz necessária à configuração de um tema abordado por esta, evidenciando os objetivos teóricos, procedimentais e atitudinais que serão abordados durante esta unidade de ensino. Para avaliar os

conhecimentos prévios é indispensável à proposição de situações que levem à estas concepções alternativas, estas situações podem ser externalizadas como discussões, situações problemas, tudo com objetivo de evidenciar o conhecimento prévio dos alunos, estas situações iniciais devem ser apresentadas de maneira introdutória, para apresentação do tema proposto, mas não com a intenção de ensiná-lo e sim de maneira a instigar os discentes a solucionar as questões de maneira a expor seus conhecimentos.

Logo após, a apresentação do conteúdo deve-se encontrar uma maneira que fique evidente os conceitos que serão abordados e que a diferenciação progressiva destes conceitos ocorra, sempre de maneira a caracterizar os objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais em cada passo específico desta diferenciação. Estes passos de diferenciação são plásticos de maneira a ficar mais acessível à compreensão do tema que será trago aos alunos e durante cada uma destas etapas é importante propor atividades de integração de conhecimentos abordados previamente ou posteriormente e interdisciplinares como utilização de texto de divulgação científica, experimentação, paródias, vídeos, dentre outros, o número de etapas pode ser variada de acordo com o planejamento de cada docente.

Por fim, a conclusão da unidade deve ser feita de maneira integradora com todos os passos anteriores, através da reconciliação integrativa. Podem ser realizadas atividades colaborativas de consolidação do tema proposto que alcancem uma aprendizagem significativa e crítica. Ao final da dinâmica da unidade didática de ensino é evidenciada a alfabetização científica, pois a mesma é um elemento do ensino por investigação.

A avaliação da aprendizagem dos alunos em relação a UEPS tem de ser feita durante todo o percurso da mesma, registrando os critérios de avaliação que estão de acordo com os objetivos propostos evidenciando a aprendizagem significativa do conteúdo. Além disso, é importante que se faça avaliações formativas e somativas após a última atividade colaborativa de consolidação da UEPS, sexto passo, no qual devem conter questões que abordem significados e compreensão, capacidade de síntese e de relação, além do mais, as questões devem ser de maneira a ter níveis de complexidade diferentes. As avaliações somativas e formativas do desempenho do estudante devem ser feita de maneira igual, seguindo critérios e competências previamente planejados.

Dentre as ciências da natureza, destacam-se os conteúdos intrínsecos à disciplina de química, que, segundo Cardoso & Colinvaux (1999), é considerada uma das mais odiadas dentre a comunidade escolar. Muitas das dificuldades apontadas pelos estudantes envolvem, principalmente

a compreensão dos conteúdos trabalhados pelo docente e a transposição desses conceitos adquiridos para as avaliações escritas. Wartha et al (2013) discute, ainda, que outros empecilhos indicados pelos alunos dentro da disciplina de química envolvem a interpretação das questões das provas, o desenvolvimento dos cálculos matemáticos e a assimilação dos conteúdos.

Segundo os PCN's (1998) “Ao final do quarto ciclo, os estudantes deverão ter condições para melhor explicitar diferentes relações entre o ar, a água, o solo, a luz, o calor e os seres vivos, tanto no nível planetário como local, relacionando fenômenos que participam do fluxo de energia na Terra e dos ciclos biogeoquímicos, principalmente dos ciclos da água [...] Assim, poderão estar mais bem formados para o interesse e a participação em importantes debates ambientais de grande alcance, como os problemas [...] da diminuição mundial dos mananciais de água potável [...]”

Além disso, “Para uma aprendizagem significativa [...], é interessante que [os alunos] tenham a oportunidade de conhecer muitos exemplos de misturas, de separação de misturas e de reações químicas, bem como testes para identificação de substâncias e de suas propriedades, para que possam compreender que existe uma grande variedade de fenômenos químicos na natureza e outros provocados pelo ser humano, que integram os ciclos dos materiais na natureza, [...] podendo compreender ainda que a matéria é constituída por partículas, como átomos e moléculas.” Em relação à poluição hídrica, “Ao abordar a degradação de ambientes em áreas urbanas, retomam-se os estudos sobre poluição do ar, da água e do solo, associando-se a compreensão da origem dos diferentes materiais poluentes ou presentes no lixo, nos processos de reciclagem.” Seguindo o supracitado na fundamentação teórica, a UEPS apoiou-se nos passos propostos por Moreira (2011). Sendo assim, o objetivo desse trabalho é relatar o processo de aprendizagem na elaboração de uma UEPS.

## **Metodologia**

Este trabalho foi desenvolvido como uma proposta de avaliação dentro da disciplina de Instrumentação para o Ensino de ciências e biologia II em conjunto com a disciplina de Química para o Ensino de Ciências, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

O tema desta UEPS se desenvolveu a partir dos conteúdos de substâncias e misturas para alunos e alunas de 9º ano, que segundo os PCN's 1999, seguindo os passos descritos abaixo.

**Passo 1:** A definição do tema foi sugerida pela disciplina de Química para o Ensino de Ciências, baseando-se em substâncias e misturas, de acordo com as orientações presentes nos PCN's.

**Passo 2:** Com o intuito de levar o(a) aluno(a) à externalizar seus conhecimentos prévios sobre o tema, foi proposto que na primeira aula, os e as estudantes irão responder à perguntas geradoras (anexo 1). Para consolidar esta atividade, a turma fará a leitura de um texto de divulgação científica (Os 10 principais poluentes da água” <disponível em: <https://salvemosplaneta.wordpress.com/2013/05/15/os-10-principais-poluentes-da-agua/>> acessado em 8, de maio de 2017) e como tarefa para casa, irão listar três dos dez poluentes citados no texto e fazer uma pesquisa mais aprofundada sobre esses elementos, onde são encontrados e como contribuem para a poluição dos corpos d'água.

**Passo 3:** A situação-problema inicial baseou-se na vivência cotidiana dos e das estudantes, tendo sido pensada de forma a contribuir para a formação cidadã; para isso, foi definido que a UEPS se apoiaria nos problemas gerados pela a poluição hídrica, mais especificamente no desastre ambiental que acometeu o estado do Rio Grande do Norte em 2007, no Rio Potengi, o qual causou mortandade de muitas espécies aquáticas viventes naquele habitat.

**Passo 4:** Neste tópico serão abordados as aulas correspondentes à introdução do conteúdo, envolvendo um total de duas aulas, em que a primeira será apresentado uma situação problema de introdução, observando os conhecimentos prévios e serão propostos conteúdos de substâncias, poluentes primários e secundários. E a segunda aula será abordada as diferenciações progressivas dos conteúdos propostos no tema, utilizando um organizador prévio, os conteúdos propostos serão a retomada de conceitos de átomos e de moléculas; substâncias simples e substâncias compostas, introdução ao conceito de misturas.

- **Aula:** Xote ecológico
  - **Objetivo conceitual:** Reconhecer as substâncias como elementos do dia-a-dia, bem como diferenciar substâncias de misturas.
  - **Objetivo procedimental:** Construir ideias para a compreensão dos diferentes agentes poluentes e suas formas de ação no ambiente.
  - **Objetivo atitudinal:** Compreender que o conceito de substância utilizado pelo senso comum é distinto do científico e através desse novo conceito compreender quem são os principais poluentes, se são classificados como substâncias ou misturas.
- **Atividades:** a partir da música Xote Ecológico - Luiz Gonzaga (anexo 2), que trata das consequências da poluição no meio ambiente, a partir disso, iniciaremos um debate, para avaliar quais substâncias podem estar envolvidas (poluentes primários e secundários) e

como elas afetam o meio ambiente, trazendo um momento de reflexão para as atitudes que devem ser tomadas no combate a poluição.

- **Aula:** Monte sua substância
  - **Objetivo conceitual:** Relacionar os conceitos de átomos e de moléculas ao conteúdo de substâncias simples e compostas.
  - **Objetivo procedimental:** Construir um modelo de substâncias simples e compostas a partir de “peças” que representam os átomos.
  - **Objetivo atitudinal:** Envolver-se em um esforço em conjunto na solução de problemas.
- **Atividades:** As aulas serão ministradas de forma expositiva dialogada, com o uso do quadro branco e do livro didático. Será utilizado um recurso lúdico de modo a facilitar o entendimento dos(as) alunos(as);
  - **Experimento:**
    - *Materiais:* recortes circulares de cartolinas, de cores diversas; cola branca, caneta piloto e cartolina.
    - *Procedimento:* Os alunos serão divididos em grupos (a quantidade é livre) e cada grupo receberá uma “substância” (o nome de tal substância estará previamente escrito na cartolina), por exemplo: água, cloreto de sódio, gás hidrogênio, gás oxigênio etc. O grupo também receberá diversos círculos de cores diversas e, a partir da fórmula química da substância em questão, montarão a estrutura dela utilizando-se dos recortes, em que átomos iguais deverão ser representados pela mesma cor, exemplo: hidrogênio - vermelho, oxigênio - azul. Desta forma, eles deverão montar várias moléculas desta substância, para posterior exposição oral e rápida aos colegas da turma; os trabalhos ficarão expostos nas paredes da sala de aula.

**Passo 5:** Neste passo serão abordadas as aulas referentes à diferenciação progressiva dos conteúdos, envolvendo um total de 3 aulas, em que serão propostos conceitos de misturas, separação de misturas, tratamento de água e ecologia (biomagnificação e bioacumulação).

- **Aula:** Como se faz café?
  - **Objetivo conceitual:** Conhecer as misturas, como relacionam-se ao cotidiano, suas formas de separação;

- **Objetivo procedimental:** Experimentar o processo de separação de misturas, através da experimentação e da visita à ETE da UFRN;
- **Objetivo atitudinal:** Refletir sobre a qualidade de água oferecida à população e de como a indústria petrolífera contribui para a poluição dos mares.
- **Atividades:** As aulas serão ministradas de forma expositiva dialogada, com o uso do quadro branco e do livro didático; será utilizado um experimento como organizador prévio e uma visita a um espaço não formal de ensino: Estação de tratamento de esgoto (ETE) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Além da apresentação de notícias sobre derramamento de petróleo no Brasil e no mundo.
  - **Experimento:**
    - *Materiais:* béquer, água, sal, areia, filtro de papel, bastão.
    - *Procedimento:* despejar a água no béquer e adicionar água, sal e areia ao béquer; com o auxílio de um bastão, agitar a mistura até que o sal esteja dissolvido; posteriormente, filtrar a solução no filtro de papel.
    - *Questionamentos:* Quem ficou retido no filtro? Por que a areia ficou retida? (*pedir pra algum deles experimentar a água filtrada*) Por que o sal não ficou retido também no filtro? Vocês sabem o que acabamos de fazer? Acabamos de separar misturas!
  - **Aula em Espaço Não-Formal de Ensino:**
    - Na visita a Estação de Tratamento do Esgoto (ETE) da UFRN os alunos poderão compreender como ocorre o processo de separação do esgoto bruto até chegar na etapa em que o esgoto tratado é utilizado na irrigação do campus. Busca-se com essa aula fazer com que o aluno compreenda os diversos métodos de separação de mistura e a aplicação que essas separações tem para nossas vidas.
  - **Texto de divulgação:**
    - Nesta aula iremos apresentar notícias sobre derramamento de petróleo no Brasil e no Mundo e introduzir os conteúdos de bioacumulação e de biomagnificação.

**Passo 6:** Em busca de alcançar a reconciliação integrativa, a atividade desenvolvida no passo 6 procurou integrar os conteúdos abordados ao longo da unidade didática, bem como promover socialização entre os e as alunas; sendo assim, como consolidação do conhecimento, a turma deverá

simular uma situação de júri, em que o réu é a empresa de carcinicultura “Veríssimo & Filhos”, acusada de causar o desastre ambiental do Rio de Potengi, em 2007.

- **Aula:** Júri Simulado
  - **Objetivo conceitual:** Compreender como a poluição hídrica é prejudicial ao meio, tanto no âmbito ecológico quanto no sociocultural;
  - **Objetivo procedimental:** Elaborar e construir argumentações científicas, sociais e jurídicas em prol da ideia defendida;
  - **Objetivo atitudinal:** Refletir sobre seu comportamento diante de injustiças socioambientais.
- **Atividades:** Será apresentado à turma o vídeo-trailer do filme “Rio Contado” (Airton de Grande & Alvamar Queiroz, 2015) para que possam tomar como base para o desenvolvimento das atividades posteriores; a turma será dividida em dois grupos: promotoria e defesa, cada um contendo quatro alunos(as); os demais irão compor o júri. O professor atuará como o juiz.

### **Resultados e discussão**

A construção desta UEPS foi realizada coletivamente entre os autores a partir de bibliografia especializada contemplando o tema. Espera-se que a partir da aplicação destas sequências de aulas, o objetivo final de facilitar a aprendizagem significativa dos alunos, por meio do ensino por investigação seja alcançado.

A elaboração desta atividade proporcionou aos autores uma autoexperiência de ensino por investigação, uma vez que, permitiu a aplicação prática dos conceitos teóricos obtidos em sala de aula, inclusive, pela utilização de uma situação-problema e de conhecimentos prévios, bem como o desenvolvimento da habilidade de leitura e de escrita científica.

Sendo assim, pode-se afirmar que o trabalho de desenvolvimento da UEPS foi de suma importância para o crescimento pessoal e profissional dos autores, tendo provocado experiências de autoreflexão sobre os próprios temas sistematizados nas aulas propostas, além de ter fortalecido os procedimentos de trabalho em equipe, de respeito e de tolerância.

Com isso, esta UEPS fica disponível para a aplicação de outros docentes da área do ensino de ciências no ensino fundamental II, oferecendo metodologias e formas de avaliações para um determinado tema, seguindo os princípios propostos por Moreira (2011), com o objeto principal e

final de facilitar a aprendizagem significativa para o público-alvo específico do 9º ano do ensino fundamental II.

### **Conclusão**

Considera-se esta UEPS como sendo uma metodologia adequada para aplicação em uma turma de 9º ano do ensino fundamental II, sendo facilmente moldada e adaptável para diferentes públicos-alvo, devendo ser alterados o nível de aprofundamento dos conteúdos e das atividades.

### **Referências**

AUSUBEL, David Paul et al. Educational psychology: A cognitive view. 1968.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN'S)**. Introdução. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARDOSO, Sheila Pressentin; COLINVAUX, Dominique. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.

MOREIRA, M. A. Unidades de enseñanza potencialmente significativas-UEPS. Aprendizagem Significativa em Revista. V1 (2). **Acesso em**, v. 30, p. 43-63, 2011.

WARTHA, Edson José; SILVA, EL da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

YOUTUBE. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=QOV07MRW7W8&t=260s>. Acessado em 15 de agosto de 2017.