

PRODUTO EDUCACIONAL

**Guia prático para auxiliar professores de  
Química na produção de UEPS.**

**LETÍCIA CARDOSO DE VARGAS**

JOINVILLE, SC  
2022

**Instituição de Ensino:** UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

**Programa:** ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS

**Nível:** MESTRADO PROFISSIONAL

**Área de Concentração:** Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias.

**Linha de Pesquisa:** Formação de Professores na área de Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias

**Título:** Guia prático para auxiliar professores de Química na produção de UEPS.

**Autor:** Letícia Cardoso de Vargas

**Orientador:** Maria da Graça Moraes Braga Martin

**Data:** 08/12/2022

**Produto Educacional:** Desenvolvimento de material didático e instrucional

**Nível de ensino:** Ensino Médio.

**Área de Conhecimento:** Química

**Tema:** UEPS- Soluções Químicas

**Descrição do Produto Educacional:**

Este produto educacional é o resultado de um trabalho sobre a elaboração de UEPS para o Ensino de Química. Constitui-se de um guia prático para ajudar os professores de Ciências da Natureza, atuantes no Ensino Médio, a compreender melhor as etapas de elaboração de uma UEPS contribuindo para o desenvolvimento da Aprendizagem Significativa Crítica. Esse Produto Educacional traz uma sequência de ensino contextualizada no intuito de fornecer aos professores de química um material prático e eficiente para o ensino do objeto de conhecimento soluções-aquosas.

**Biblioteca Universitária UDESC:** <http://www.udesc.br/bibliotecauniversitaria>

**Publicação Associada:** [Ensino de Química: Uso de uma UEPS crítica para abordar o conceito de soluções aquosas]

**URL:** <http://www.udesc.br/cct/ppgecmt>

Arquivo	*Descrição	Formato
1,22 MB	<b>Texto completo</b>	<b>Adobe PDF</b>

Este item está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#)

Atribuição-NãoComercial-Compartilhalgual CC BY-NC-SA

## SUMÁRIO

I- A aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel .....	8
II – Aprendizagem Significativa Crítica e a metodologia UEPS. ....	9
III – Construindo Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS).....	14
✚ Sugestões de UEPS para outros conceitos da Química .....	18
✚ Sugestões de UEPS para outras áreas do conhecimento .....	19
✚ Mapa conceitual de referência sobre o objeto de conhecimento soluções químicas .....	23

## APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a),

Este Produto Educacional foi desenvolvido para auxiliá-lo na prática docente, no intuito de construir Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), para as disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza. Desde a graduação me identifico com a Teoria da Aprendizagem Significativa, no entanto foi pesquisando sobre ela que fiquei maravilhada com as UEPS desenvolvidas por (MOREIRA, 2011). Essa metodologia é pautada na Teoria de Ausubel. Eu a vejo como uma metodologia prática e eficiente para o dia a dia da sala de aula, pois promove uma sequência de atividades com finalidades específicas e que na maioria das vezes já são conhecidas pelos professores.

Assim, o embasamento teórico deste trabalho pautou-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de David P. Ausubel, que tem por característica principal, o desenvolvimento da aprendizagem dentro das perspectivas construtivistas. Pretendo levar até vocês, em forma de guia, uma contribuição para o conhecimento dos aspectos que caracterizam a Teoria da Aprendizagem Significativa (AS), e inclui uma sequência de ensino (SE) que exemplifica a metodologia das UEPS.

Organizei este guia em seções, que compreendem: I- A aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel.; II – Aprendizagem Significativa Crítica e a metodologia UEPS.; III – Construindo Unidades de Ensino Potencialmente Significativas. Na primeira seção, elaborei um resumo sobre a Vida e obra de David Ausubel, desde sua formação até o desenvolvimento e reformulação de sua Teoria. Em um segundo momento explicitarei sobre a relação entre a Teoria da AS e a metodologia das UEPS, bem como as características e seu desenvolvimento. E por fim, foram propostas atividades para construção de uma UEPS, no intuito de promover uma visualização prática de como pode ser elaborada e aplicada em sala de aula.

A UEPS construída neste Produto Educacional foi desenvolvida a partir de conceitos químicos, por se tratar da minha área de formação. O conceito escolhido foi o de Soluções, e a partir deste foram pensadas atividades que contemplassem a formação integral dos estudantes, levando em consideração as propostas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Dentre as atividades estão, a produção de mapas conceituais, discussão de texto de divulgação científica/reportagens, atividades práticas de laboratório, análise de vídeo e etc. Estas atividades foram pensadas de acordo com as etapas de implementação de atividades com base na Aprendizagem Significativa Crítica (ASC), metodologicamente chamada de UEPS.

Esta proposta de material didático foi pensada para o desenvolvimento e aplicação com alunos de Ensino Médio, visto que, trata-se de um nível acessível de complexidade, e de acordo com a (BNCC) que é o documento que atualmente norteia os currículos

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2017, p. 7).

Ao levarmos em consideração as propostas da (BNCC) na área de Ciências da Natureza, é observado um constante incentivo, ao trabalho da conscientização e da discussão a respeito da manutenção da qualidade do ambiente, bem como da capacidade de tomada de decisões assertivas em benefício dele. A partir disso entendemos que a utilização de metodologias que promovam o desenvolvimento de tais capacidades nos estudantes, são fundamentais. Para tanto este produto foi desenvolvido, levando em consideração as questões que atualmente fazem parte da prática docente.

Este material didático foi pensado e construído com muito carinho no intuito de auxiliar os colegas professores, espero que gostem!

Atenciosamente,

Letícia Cardoso de Vargas

## I- A aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel

David Paul Ausubel nasceu em 1918 no Brooklin em Nova York, descendente de Judeus e de família pobre, cursou Medicina e se especializou em Psicologia e Psiquiatria, porém a maior parte de sua vida foi dedicada à Psicologia Educacional. Após ter concluído o processo de doutoramento pela Universidade de Columbia em 1950, desenvolveu a Teoria da Aprendizagem Significativa e sua tese foi publicada em 1963. Em consequência dos castigos e humilhações que passara na escola, sempre lutou por uma Educação mais efetiva, desenvolveu sua teoria no intuito de combater as formas de ensino predominantes da época, que consistiam na aprendizagem por memorização (FERRAREZI *et al*, 2018).

A Teoria da AS é baseada no desenvolvimento da aprendizagem através de processos cognitivos. A estrutura cognitiva é uma espécie de estrutura hierárquica de conceitos, onde os novos conceitos ancoram-se na estrutura cognitiva, por meio daquilo que o sujeito já sabe (AUSUBEL, 2000). Para a aprendizagem ser significativa, precisa acontecer de maneira não arbitrária, que significa dizer que os novos conhecimentos não irão se relacionar com quaisquer conhecimentos da estrutura cognitiva e sim com aqueles que têm relevância para o sujeito (subsunçores), que já estão estruturados, que já fazem sentido para o estudante. E deve ocorrer também de maneira não-literal, que significa dizer que, o que deve ser agregado a estrutura cognitiva do sujeito, é a substância dos conceitos, e não as palavras em si.

Caso você tenha interesse em aprender mais, deixo um link de um vídeo que traz um resumo sobre como fazer a educação a partir da perspectiva da AS:  
<https://www.youtube.com/watch?v=aQO9rgQ-wpU>

**Aprendizagem significativa** é o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira **não arbitrária e substantiva** (não-literal) à estrutura cognitiva do aprendiz. É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito. (MOREIRA, 1997, p. 1, grifo do autor).

Agora que já aprendemos sobre AS e conhecemos um pouquinho sobre o autor que trouxe a luz essa teoria, poderemos entender a sua relação com as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas criadas por Marco Antônio Moreira, que são o objeto de estudo desse guia.

## II – Aprendizagem Significativa Crítica e a metodologia UEPS.

A óptica da Teoria da Aprendizagem Significativa, trouxe e traz até hoje grandes contribuições para o ensino, no que diz respeito aos processos cognitivos da aprendizagem. No entanto segundo Moreira (2013), transformar nossos estudantes em cidadãos



ativos e críticos da sociedade atual, requer algumas competências a mais. Dessa forma é fundamental que em nossa prática educativa, sejam promovidas atividades a fim de desenvolver com os estudantes uma formação capaz de gerar a reflexão, como complementa Moreira “Um bom ensino deve ser construtivista, promover a mudança conceitual e facilitar a aprendizagem significativa.” (1997, p. 2).

O conceito da Aprendizagem Significativa Crítica parte então da ideia da subversão, para Moreira (2010), subversivo é usado no sentido de provocar o uso da criticidade, provocar a expressão das ideias, das opiniões, da capacidade de reflexão, tornando-se capaz de pensar e agir por si mesmo. Segundo Moreira, a definição mais clara para “**aprendizagem significativa crítica: é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela.**” (2010, p. 7, grifo do autor), ou seja, aquela capaz de transformar um sujeito passivo, em um sujeito crítico, capaz de observar situações, problemas, refletir e tomar decisões sem ser subjulgado ou influenciado.

Para que seja possível implantar e facilitar a Aprendizagem Significativa Crítica em contexto educacional, segundo Moreira (2010) é necessário seguir alguns critérios, como mostrado na **Quadro 1**.

Caso você queira aprender mais, deixo aqui o link de um seminário completo de Marco Antônio Moreira explicando sobre AS no ensino de Física:

<https://www.youtube.com/watch?v=vcCUFFrWsL8&t=2969s>

Quadro 1- Princípios facilitadores da ASC.

Princípios	Percepções da Autora
1. Princípio do conhecimento prévio. Aprendemos a partir do que já sabemos.	Tornar os estudantes ponto de partida para o desenvolvimento dos conceitos, problemas, atividades e etc.
2. Princípio da interação social e do questionamento. Ensinar/aprender perguntas ao invés de respostas.	Ocorre por meio da interação social e principalmente pelo compartilhamento de significados e ressignificação.

3. Princípio da não centralidade do livro de texto. Do uso de documentos, artigos e outros materiais educativos. Da diversidade de materiais instrucionais.	Utilizar da diversidade de materiais para a prática docente, materiais de concentração prática de conhecimento, que se tenha que partir para a construção do conhecimento.
4. Princípio do aprendiz como perceptor/representador.	Cada indivíduo em sua particularidade, percebe o mundo a sua volta sob uma óptica própria.
5. Princípio do conhecimento como linguagem.	A linguagem é a materialização do conhecimento, dominar a linguagem preponderante de um conhecimento significa ver o mundo através dessa percepção.
6. Princípio da consciência semântica.	Independente do significado das palavras, a significação é feita pelas pessoas.
7. Princípio da aprendizagem pelo erro.	Princípio que aponta que o próprio indivíduo é capaz de aprender olhando criticamente para seus erros, o conhecimento é a superação de erros.
8. Princípio da desaprendizagem.	Requer a percepção da relação entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento. A desaprendizagem se faz necessária quando o conhecimento prévio impede o novo conhecimento. Significa também aprender a libertar-se daquilo que não têm relevância.
9. Princípio da incerteza do conhecimento.	Desenvolver um conhecimento implica conhecer as metáforas que o fundamentam.
10. Princípio da não utilização do quadro-de-giz. Da participação ativa do aluno. Da diversidade de estratégias de ensino.	Remete ao abandono das práticas que tornam a aprendizagem passiva.
11. Princípio do abandono da narrativa. De deixar o aluno falar.	Pressupõem uma mudança na prática docente, requer participação ativa dos estudantes, requer o abandono da posição de detenção do conhecimento.

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Em síntese Moreira (2010) salienta que ao desenvolver o conhecimento a partir daquilo que o aluno já sabe, poderemos tornar a aprendizagem mais significativa:

Não é difícil aceitar que aprendemos a partir do que já sabemos e que, portanto, nosso conhecimento prévio, seja qual for ele (subsunçores, esquemas, construtos, representações, modelos mentais,...), é a principal variável a influenciar a aquisição significativa de novos conhecimentos (MOREIRA, 2010, p. 8)

Agora que já sabemos sobre como desenvolver a ASC, podemos aprender um pouco mais sobre os princípios norteadores para construção das UEPS. Estes princípios foram construídos baseados metodologicamente em vários autores, como por exemplo, na utilização



das Situações- problema de Gérard Vergnaud. Assim como, são também bastante utilizados, os conceitos de aprendizagem sob a visão de Joseph Novak, que considera a ocorrência de uma aprendizagem significativa, dependente também do envolvimento dos sentimentos e ações do indivíduo. Para compor um caminho sobre a construção de uma UEPS, Moreira (2011) elenca 16 princípios, abaixo serão descritos cada um deles.

O *primeiro* princípio está relacionado ao **conhecimento prévio**, afinal a Teoria base e maior inspiradora da UEPS é a da Aprendizagem Significativa de Ausubel, sendo assim, torna-se fundamental a utilização do conhecimento prévio dos estudantes a fim de nortear os próximos passos da SE. Para David Ausubel o conhecimento prévio dos estudantes é a variável que mais influencia na aprendizagem, “Na aprendizagem significativa, o mesmo processo de aquisição de informações resulta numa alteração quer das informações recentemente adquiridas, quer do aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva, à qual estão ligadas as novas informações.” (AUSUBEL, 2010, p. 3).

O *segundo* princípio, está relacionado ao conceito de Novak, referente a característica humana da formação, para se desenvolver o indivíduo mobiliza também **sentimentos, pensamento e ações** sobre o objeto de estudo. A aprendizagem somente será significativa, quando o educando mobiliza vários aspectos correspondentes àquilo que o caracteriza como humano, ou seja, não se deve considerar apenas fatores cognitivos no processo de aprendizagem.

O *terceiro* princípio também está diretamente relacionado a Ausubel, pois refere-se a aprendizagem significativa ser **dependente do estudante**, pois demanda querer aprender. Para Ausubel, o papel do aluno é estar aberto a aprendizagem de novos conceitos, em momento algum ser sujeito passivo do processo, ao contrário deve estar sempre promovendo a aquisição de significados e a organização dos conceitos em sua estrutura cognitiva, (MOREIRA, 1999). O *quarto* princípio fala sobre o conceito de **organizadores prévios**, também definidos por Ausubel, que em síntese, são os materiais utilizados inicialmente pelo professor para organizar a estrutura cognitiva dos estudantes como explica Moreira.

organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si mesmo, em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade, para servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que deveria saber para que esse material fosse potencialmente significativo ou, mais importante, para mostrar a relacionabilidade e a discriminabilidade entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. (2010, p. 6)

O *quinto*, *sexto* e *sétimo* princípios referem-se à utilização de **situações-problema**, metodologia desenvolvida por Gérard Vergnaud a partir de sua Teoria dos Campos

Conceituais. Segundo Moreira, situações-problema “dão sentido a novos conhecimentos (Vergnaud); elas devem ser criadas para despertar a intencionalidade do aluno para a aprendizagem significativa;” (2011, p. 3), tornando a aprendizagem mais ativa e significativa. No *sexto* princípio, Moreira explica que, as situações-problema podem ser utilizadas como organizadores prévios. Já no *sétimo* princípio, é explicado que as situações-problema devem ser aplicadas em ordem crescente de complexidade.

Para o *oitavo* princípio Moreira coloca como importante, que o professor promova sempre novas situações, onde o aluno precise aplicar o conhecimento já aprendido, e que para isso, deve utilizar da **construção de modelos mentais funcionais**, ou seja, que são estruturas análogos a nova situação estudada. Tais propostas descritas neste princípio, são advindas da Teoria de Johnson-Laird sobre os modelos mentais (MOREIRA, 2011). Em seu *nono* princípio Moreira deixa explícito, que o professor deve considerar na organização de sua metodologia os processos cognitivos descritos por Ausubel, “a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora e a consolidação [...]” (MOREIRA, 2011, p. 3).

O *décimo* princípio, refere-se à **avaliação**, em que Moreira (2011) explica que a mesma deve ser no caminho, ou seja, é necessário entender a avaliação como parte de um processo de construção de conhecimento, deve ser progressiva, no intuito de buscar indícios dessa aprendizagem. A visão que os alunos têm sobre a avaliação, é a que puramente o professor os passará, dessa forma, caberá ao professor mudar primeiramente a sua forma de enxergar a avaliação.

O *décimo primeiro* princípio refere-se ao **papel do professor**, salienta que, cabe a ele a mediação do processo de aprendizagem, a estruturação das situações-problema, e principalmente estar atento a externalização dos indícios da aprendizagem significativa. No *décimo segundo*, Moreira (2011) traz aspectos característico da teoria de Vygotsky, afirmando ser fundamental a **interação social** no desenvolvimento e captação de significados. Nos princípios *décimo terceiro e décimo quarto*, Moreira refere-se às relações triádicas e quadrática, que envolvem o ensino em uma UEPS. A triádica (professor, aluno e material de ensino) requer além da **apropriação** de significados, a **externalização** apropriada. Já relação quadrática, é aquela onde pode haver um **computador**, porém que não sirva apenas como material educativo.

O *décimo quinto* princípio refere-se a própria teoria de Moreira, em que ele salienta a importância da **aprendizagem** não ser somente **significativa**, ela deve também ser **crítica**. Por fim, no *décimo sexto* princípio, Moreira explica sobre as características da Aprendizagem Significativa Crítica, onde o professor deve estimular os estudantes a **participação ativa**, seja

com questionamento, estratégias instrucionais e etc., com tanto que haja um abandono na narrativa (MOREIRA, 2011). Abaixo serão expostos de forma organizada na **Quadro 2**, os 8 aspectos sequenciais criados por Moreira que, além de facilitar a construção de uma UEPS, revelam uma identidade própria.

Quadro 2 - Sequência para a construção de uma UEPS.

Passos	Descrição
1. Definir o tópico de ensino;	Definição de conceitos, práticas, procedimentos em geral que contemplem o objeto de estudo.
2. Criar ou propor situações;	Aplicação de estratégias para provocar a externalização dos conhecimentos prévios exemplos, mapas mentais, mapa conceitual, discussão, etc.
3. Propor situações-problema;	Em menor nível de complexidade propor situações-problema que envolvam o conhecimento prévio.
4. Apresentar os conceitos;	Levar em conta a diferenciação progressiva, e trabalhar com práticas em grupo.
5. Retomar aspectos gerais conceituais;	Trabalhar com situações-problema de maior teor de complexidade, experimentos, promover a reconciliação integradora.
6. Continuar o processo de diferenciação progressiva;	Promover uma nova apresentação de significados.
7. Avaliação;	Deve ocorrer ao longo da UEPS (formativa), buscando por evidências de aprendizagem significativa, e uma avaliação (somativa) individual, podendo ser uma nova situação-problema e etc.
8. O aproveitamento da UEPS	Captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema, são aspectos que evidenciam a aprendizagem significativa promovida pela UEPS.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Para saber mais sobre os princípios facilitadores consulte:

<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>

Para saber mais sobre os 8 aspectos sequenciais:

<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf>



Agora que já aprendemos sobre os aspectos sequências e os princípios facilitadores para a construção de uma UEPS, podemos partir para a parte prática!!!

### III – Construindo Unidades de Ensino Potencialmente Significativas.

Como já vimos anteriormente, a elaboração de uma UEPS deve seguir alguns passos. No intuito de auxiliar na prática docente e exemplificar a construção, montei uma UEPS voltada para minha área de conhecimento, mas que pode ser utilizada como base para a criação das suas. O (Quadro 3) apresenta as atividades de forma sintética, caso você queira saber mais sobre as atividades elas foram detalhadas e explicadas abaixo do quadro.

Quadro 3 – Atividades que compõem a UEPS.

Atividades	Objetivos e atividades (estudantes)	Objetivos e materiais (Professores)
A <b>primeira</b> atividade: Criação de um mapa conceitual	Relacionar os conceitos estudados anteriormente como forma de retomar os conceitos já aprendidos (Solute, Solvente, Homogênea, Heterogênea, Estados físicos da matéria etc.)	Resgatar os subunçores que os estudantes trazem, <a href="#">Link</a> sobre como fazer mapas conceituais e o que são.
A <b>segunda</b> atividade: Estudo de reportagem/artigo sobre problemas ambientais relacionados à água e produção de uma escrita crítica sobre a reportagem analisada.	<b>Situação-problema 1.</b> Qual a importância da Química para a análise da água? Reportagens que podem ser utilizadas: <a href="#">Rep 1.</a> <a href="#">Rep 2.</a>	Materiais que podem ser consultados pelo professor:  <a href="#">Material 1.</a>
A <b>terceira</b> atividade: Análise de um vídeo sobre os processos físico-químicos envolvidos na análise de água.	Identificar os parâmetros para análise da água. Vídeo: <a href="#">O que é uma água boa?</a>	Auxiliar os estudantes na análise do vídeo.
A <b>quarta</b> atividade: Introdução dos conceitos a serem trabalhados, como por exemplo, concentração de soluções.	<b>Situação-problema 2.</b> É possível fazer a análise de uma amostra de água em nosso laboratório?	Introduzir os conceitos a serem trabalhados, como por exemplo, concentração de soluções.
A <b>quinta</b> atividade: Verificar a concentração de solução.	Analisar o teor de ácido acético apresentado no rótulo de um frasco de vinagre (Experimento 1) e introdução da <b>Situação-problema 3.</b> Como faremos a análise de uma amostra de água? Que fatores evidenciam a qualidade da água?	Procedimento experimental: <a href="#">Exp 1.</a> Para saber mais sobre a dosagem de ácido acético no vinagre: <a href="#">Material 2.</a>
Na <b>sexta</b> atividade: Elaborar um relatório da atividade prática realizada no laboratório.	Elaborar um relatório da atividade experimental conforme o modelo que o professor solicitar.	Relatório: Introdução, objetivos, materiais e reagentes utilizados, metodologia, resultados e discussões, conclusão e referências bibliográficas.
A <b>sétima</b> atividade: Análise titulométrica da alcalinidade total.	Realizar o experimento com o objetivo de: Calcular a concentração de Carbonato de Cálcio (CaCO <sub>3</sub> ) em uma amostra de água (Experimento 2).	Manual de análise de água para o professor consultar: <a href="#">Material 3.</a>
<b>Oitava</b> atividade: Elaborar uma escrita reflexiva sobre a	<b>Situação-problema 4.</b> Calcular a concentração de CaCO <sub>3</sub> é	Observar a externalização dos conceitos aprendidos e daqueles reestruturados. A atividade também pode ser feita pela

importância das atividades realizadas.	parâmetro para estabelecer a qualidade da água que bebemos?	reformulação do mapa conceitual inicial pedindo que os estudantes expliquem o mesmo para a turma.
--	---	---

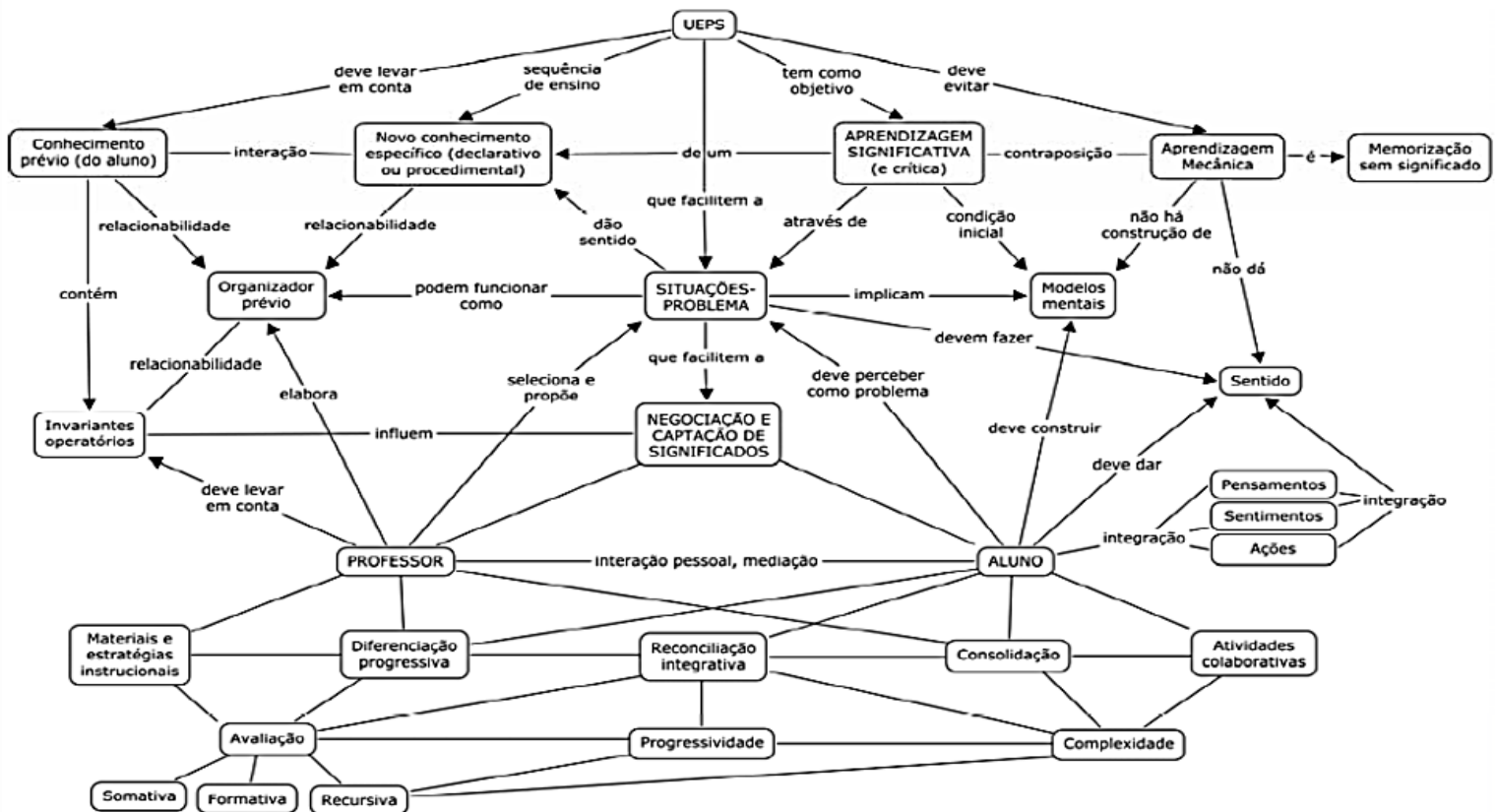
Fonte: Elaborado pela autora, (2022)

A **primeira atividade** da sequência constitui a criação de um mapa conceitual relacionando os conceitos estudados anteriormente, como forma de retomada dos conceitos já aprendidos. Segundo Moreira produzir mapas conceituais requer mobilizar os conceitos que já estão estruturados na cognição dos estudantes, sendo uma maneira que possibilita a externalização do conhecimento e para Ausubel “*se fosse possível isolar uma variável como a que mais influencia a aprendizagem, esta seria o conhecimento prévio do aprendiz.*” (MOREIRA, p. 4, 2013, grifo do autor). Caso você não tenha muito conhecimento sobre elaboração de mapas conceituais disponibilizei abaixo um exemplo criado por Moreira falando sobre UEPS.

Caso você queira saber mais sobre a criação de mapas conceituais, vou deixar aqui o link de um artigo em que Moreira fala sobre a construção de mapas conceituais:

<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>

Figura 1 – Mapa Conceitual explicando a constituição de uma UEPS



Fonte: Moreira (2011, p. 7)

A **segunda atividade** da sequência é um estudo de reportagem/artigo sobre problemas ambientais relacionados à água, juntamente com a produção de uma escrita crítica sobre a reportagem analisada (questionando sobre a importância da Química para a análise da água) Situação problema 1.

Podem ser utilizadas reportagens de jornais, revistas, programas de televisão, artigos científicos e etc., deixarei abaixo alguns exemplos para que você possa se inspirar e até mesmo utilizá-los.

É nesse momento que podem ser iniciadas as situações-problema com menor nível de complexidade.



Link para acesso da reportagem na íntegra:  
<https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/especial-publicitario/univille/univille-e-voce-juntos-contr-a-covid-19/noticia/2020/08/14/estudo-alerta-sobre-riscos-de-agua-contaminada-por-residuos-de-saude-descartados.ghtml>

Link para acesso da reportagem na íntegra:

<https://www.casan.com.br/menu-conteudo/index/url/expedicao-ao-rio-cubatao#0>

## Empresa têxtil de Joinville é multada por crime ambiental e poluição de rio

Dóhler recebeu multa de 350 mil reais por crime ambiental no início do mês. Corante vermelho contaminou o Rio Cachoeira após rompimento de cano.

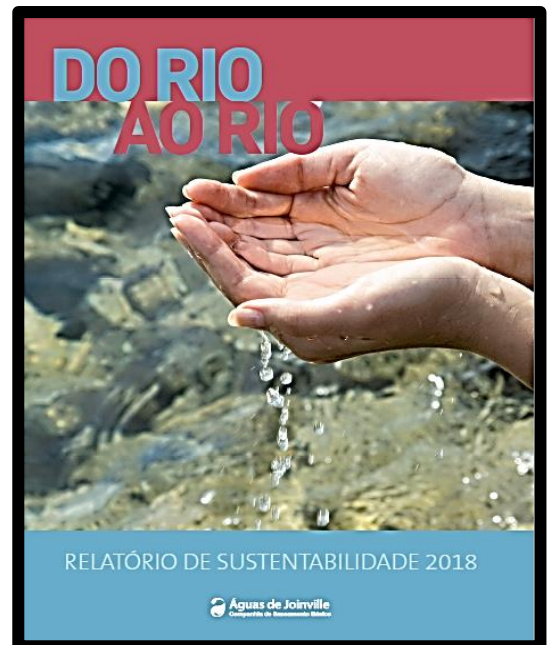
Do G1 SC



Mancha Vermelha no Rio Cachoeira, em Joinville (Foto: Reprodução)

Fundação do Meio Ambiente de Joinville multou em 350 mil reais, por crime ambiental, a empresa Dóhler, por ter poluído o Rio Cachoeira no início do mês de julho, em Joinville, norte de Santa Catarina. A infração foi considerada gravíssima. Segundo a empresa, houve rompimento em um cano da rede de descarte de efluentes, o que contaminou o rio com corante vermelho. A multa foi emitida com base no código municipal do meio ambiente.

Foram considerados como agravantes as consequências danosas à saúde, o



Link para acesso da reportagem na íntegra:

<http://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2012/07/empresa-textil-de-joinville-e-multada-por-crime-ambiental-e-poluicao-de-rio.html>

Link para acesso da reportagem na íntegra:

<https://www.aguasdejoinville.com.br/wp-content/uploads/2019/01/Relatorio-de-Sustentabilidade-leitura-web.pdf>

A **terceira atividade** consiste na análise de um vídeo sobre os processos físico-químicos envolvidos na análise de água. Essa atividade já sugere alguns dos processos que serão realizados na atividade prática.



Link para acesso do vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=GxRTdQouHvQ>

A **quarta atividade** está relacionada a introdução dos conceitos a serem trabalhados, como por exemplo, concentração de soluções. Neste momento podemos fazer a introdução da próxima situação-problema “É possível fazer a análise de uma amostra de água em nosso laboratório?” fazendo um resgate dos conhecimentos vistos no vídeo.

A **quinta atividade** está relacionada à verificação da concentração de solução. A sugestão é que se faça por meio experimental a análise do teor de ácido acético apresentada no rótulo de um frasco de vinagre.

**Procedimento 2: Determinação da concentração de ácido acético em uma amostra de vinagre**

- Utilizar a bureta de 25 mL usada no experimento anterior.
- Com o auxílio de um funil, encher a bureta com a solução de NaOH 0,1 mol/L.
- Transferir uma alíquota de 1,0 mL da amostra de vinagre para um erlenmeyer de 125 mL, com o auxílio de uma pipeta volumétrica. Adicione aproximadamente 10 mL de água destilada ao erlenmeyer (essa diluição

Para acessar o procedimento experimental completo acesse:  
<https://www.ufjf.br/quimica/files/2015/06/AULA-7.pdf>



Caso você queira saber mais sobre a análise da dosagem de ácido acético no vinagre consulte:

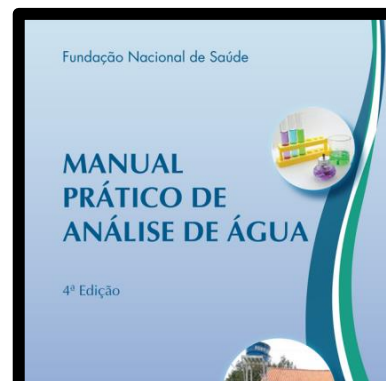
<http://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/4/4676-15654.html>

Nesse momento poderá ser feita a introdução da próxima situação-problema “Como faremos a análise de uma amostra de água? Que fatores evidenciam a qualidade da água?”

Na **sexta atividade** pode ser solicitado aos estudantes que elaborem um relatório da atividade prática realizada no laboratório. Neste relatório podem ser pedidos itens como: Introdução, objetivos, materiais e reagentes utilizados, metodologia, resultados e discussões, conclusão e referências bibliográficas. Gostaria de salientar a importância das referências bibliográficas, pois mais do que nunca se faz necessário que os estudantes aprendam a buscar informações de fontes confiáveis.



A **sétima atividade** que compõem a nossa UEPS é novamente uma atividade prática, e segundo o manual de análise de água “A medida da alcalinidade é de fundamental importância durante o processo de tratamento de água, pois, é em função do seu teor que se estabelece a dosagem dos produtos químicos utilizados.” (2013, p. 43). É baseada em uma análise titulométrica da alcalinidade total, e pode ser pedido para os alunos calcular a concentração de Carbonato de Cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) em uma amostra de água.



Para mais informações técnicas você poderá consultar o manual pelo link: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38937/Manual+pr%C3%A1tico+de+an%C3%A1lise+de+%C3%A1gua++2013.pdf/218a4d92-bb9d-45c7-a0c0-fda6dbe6f368>

A **oitava atividade** se trata de elaborar uma escrita reflexiva sobre a importância das atividades realizadas. Aqui é importante salientar a utilização dos dados encontrados no experimento como forma de argumentação. É o momento também em que pode ser explicitada a última situação-problema “Calcular a concentração de  $\text{CaCO}_3$  é parâmetro para estabelecer a qualidade da água que bebemos?”. Vale ressaltar também a importância do repensar, para tanto podemos aqui também, pedir que os estudantes que melhorem a produção de mapas conceituais feitos lá no início da sequência, assim poderemos observar a externalização dos conceitos aprendidos e daqueles reestruturados na cognição.

#### **Sugestões de UEPS para outros conceitos da química:**

[Ácidos e Bases:](#)

[Química e Biologia:](#)

[Número de Oxidação:](#)

[Ácidos e Bases voltados para a inclusão de estudantes com deficiência visual:](#)

[Ligações químicas usando Smartphones:](#)

[Estereoquímica cis/trans:](#)

[Isomeria:](#)

[Extração mineral:](#)

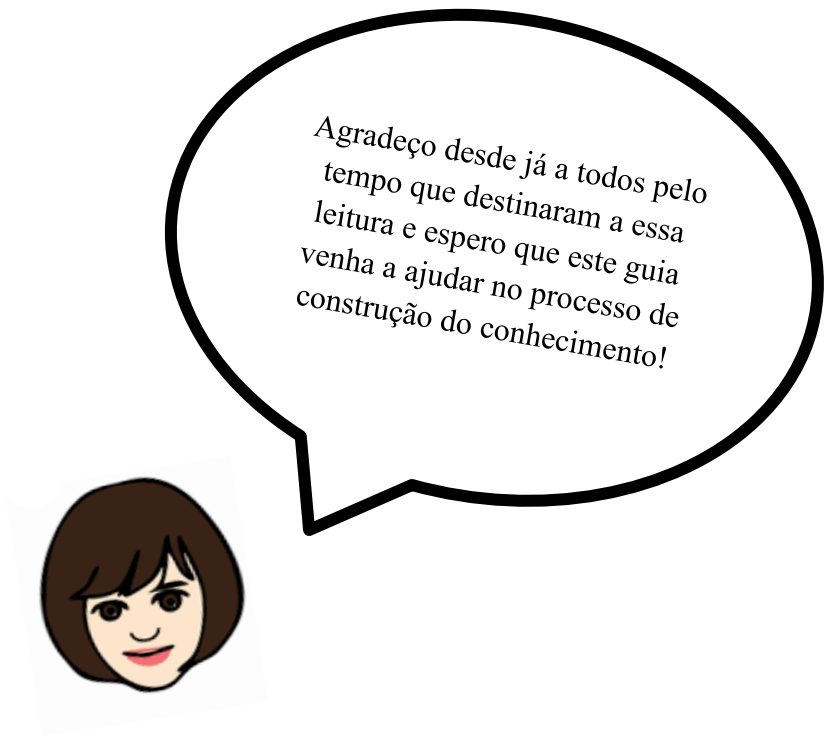
#### **Sugestões de UEPS para outras áreas do conhecimento:**

[Astronomia nas aulas de Física:](#)

[Relatividade usando software animações e o game a \*slower speed of light\*:](#)

[Física: Óptica Geométrica](#)

Chegamos ao final de nossa jornada, em que o objetivo é levar nossos estudantes a uma aprendizagem significativa e crítica. Espero que essas atividades venham a contribuir em sua prática docente, na relação com os seus estudantes e na maneira com que eles se relacionam com o conhecimento.



O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos. (AUSUBEL, 2000, p. 6).

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimento: Uma Perspectiva Cognitiva**. Tradução de Lígia Teopisto. (1ª ed.). Lisboa: Paralelo Editora, p. 243, 2000.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água / Fundação Nacional de Saúde – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2013. 150 p.

BRASIL, MEC, Base Nacional Comum Curricular – BNCC, versão aprovada pelo CNE, novembro de 2017. Disponível em:  
[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 17 ago. 2020.

CASTRO, N. F.; ALVES, P. S.; SANTANA, P. K. B.; SOUSA, L. P.; SOUSA, H. G.; LIMA, M. S.; MORAIS, K. A.; SALES, S. S.; CARDOSO, F. S.; TORRES, J. R.O. Dosagem do ácido acético em vinagre. **54 Congresso brasileiro de Química**. Natal, 2014. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/4/4676-15654.html> Acesso em: 22 nov. 2022.

CUNHA, J. H. **Unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) para estudo das ligações químicas utilizando smartphones**. 248f.: il. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional no Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2019. Disponível em:  
[https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/rii/5600/2/Producao\\_Educacional\\_Janine.pdf](https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/rii/5600/2/Producao_Educacional_Janine.pdf) . Acesso em: 23 nov. 2022.

Do rio ao rio: Relatório de sustentabilidade 2018. Companhia Águas de Joinville, Joinville – SC. p. 12-48, 2018. E-book. Disponível em: <https://www.aguasdejoinville.com.br/wp-content/uploads/2019/01/Relatorio-de-Sustentabilidade-leitura-web.pdf> . Acesso em: 22 nov. 2022.

Estudo alerta sobre riscos de água contaminada por resíduos de saúde descartados. G1, Joinville 14, ago. de 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/especial-publicitario/univille/univille-e-voce-juntos-contr-a-covid-19/noticia/2020/08/14/estudo-alerta-sobre-riscos-de-agua-contaminada-por-residuos-de-saude-descartados.ghtml>. Acesso em: 21 set. de 2022.

Empresa têxtil de Joinville é multada por crime ambiental e poluição de rio. G1, 20, jul. de 2012. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2012/07/empresa-textil-de-joinville-e-multada-por-crime-ambiental-e-poluicao-de-rio.html>. Acesso em: 21 set. de 2022.

FERREIRA, M.; SILVA FILHO, O. L.; MOREIRA, M. A.; FRANZ, G. B.; PORTUGAL, K. O.; NOGUEIRA, D. X. P. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre óptica geométrica apoiada por vídeos, aplicativos e jogos para smartphones. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, e20200057, v. 42, abr. 2020. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/rbef/a/dJv9Vkft6434ffg5tJDPbpM/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 22 nov. 2022.

FERRAREZI, C. S.; FREIRE, F. S.; FORTI, F. S.; RAMOS, G. G.; ANDRADE, P. H. L.; SANTOS, T. V. S. David Ausubel: vida e obra. 2018. 27 slides. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/12843866/#:~:text=4%20Biografia%20Ausubel%20David%20Paul,com%20a%20educa%C3%A7%C3%A3o%20que%20recebeu>. Acesso em 29 ago. 2020.

MACIEL, R. R. **A astronomia nas aulas de física: uma proposta de utilização de unidades de ensino potencialmente significativas (ueps)**. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Araranguá, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/175887/345697.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 nov. 2022.

\_\_\_\_\_. **Aprendizaje Significativo**. Burgos, España, 1997, p. 19-44. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2022.

\_\_\_\_\_. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

\_\_\_\_\_. Aprendizaje Significativo Crítico. 2ª ed. Indivisa, **Boletín de Estudios e Investigación**, nº 6, p. 83-101, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/771/77100606.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2022.

\_\_\_\_\_. Aprendizaje significativo: de la visión clásica a la visión crítica. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 1, p. 1-15, 2011. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID1/v1\\_n1\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID1/v1_n1_a2011.pdf). Acesso em: 22 nov. 2022.

\_\_\_\_\_. Potentially meaningful teaching units. **PMTU**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2011. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/UEPSing.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2022.

\_\_\_\_\_. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas - UEPS. Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 2, p. 43-63, 2011. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID10/v1\\_n2\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf). Acesso em: 22 nov. 2022.

\_\_\_\_\_. Aprendizagem Significativa em mapas conceituais. **Textos de Apoio ao Professor de Física**, Vol. 24, N. 6, 2013, do PPGEnFis/IF-UFRGS, Brasil. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigmapasport.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2022.

O QUE é uma água boa? Parâmetros físicos, químicos e biológicos da água. Diamantina, YouTube, 2019. 1 vídeo (4 min 59 s). Publicado pelo Canal Descomplicado. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=GxRTdQouHvQ>. Acesso em: 21 set. 2020.

O Ensino de Física na perspectiva da Aprendizagem Significativa - prof. Dr. Marco Antônio Moreira. Pará, YouTube, 2020. 1 vídeo (1h 49 min 26s). Publicado pelo TV GPFEF. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vcCUFFrWsL8&t=2969s>. Acesso em: 21 set. 2022.

RAMOS, A. F.; SERRANO, A. Uma proposta para o ensino de estereoquímica cis/trans a partir de uma unidade de ensino potencialmente significativa (ueps) e do uso de modelagem molecular. **Experiências em Ensino de Ciências**, V.10, No. 3. 2015. P. 94-106. Disponível

em: [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID292/v10\\_n3\\_a2015.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID292/v10_n3_a2015.pdf) . Acesso em: 23 nov. 2022.

RIBOLDI, B. M. **A construção de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para ensinar relatividade utilizando animações e o game A slower speed of light.** 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8039>. Acesso em: 23 nov. 2022.

RONCH, S. F. A.; ZOCH, A. N.; LOCATELLI, A. Aplicação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para introdução dos conteúdos de química e biologia no ensino médio. **Polyphonia**, v. 26/2, jul./dez. 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/Cliente/Downloads/admin,+38306-160327-1-CE%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Cliente/Downloads/admin,+38306-160327-1-CE%20(4).pdf) . Acesso em: 23 nov. 2022.

SANTOS, G. R.; GIRARDI, D.; BRONDANI, D. Unidade de ensino potencialmente significativa (ueps): o tema ácidos e bases em uma proposta de ensino voltada para a inclusão de estudantes com deficiência visual. **SAJEBTT**, Rio Branco, UFAC v.6, n.1, p. 307-326, 2019 ISSN: 2446-4821. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/2539> . Acesso em: 23 nov. 2022.

SILVA, E. A. **Aprendizagem Significativa no Ensino de química: Uma proposta de unidade de ensino sobre número de oxidação.** Dissertação (programa de pós-graduação em ensino de ciências e matemática mestrado profissional), Universidade de Caxias do Sul. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/4242/Produto%20educacional%20Eliandra%20Alves%20da%20Silva.pdf?sequence=5&isAllowed=y> . Acesso em: 23 nov. 2022.

SOUZA, K. R. A. P. **Unidade de ensino potencialmente significativa (ueps) para o ensino-aprendizagem de isomeria.** 2015. Dissertação (Mestrado Profissional), Ensino de ciências da natureza, universidade federal fluminense, Niterói. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/5107/Produto%20K%c3%a1tia.pdf?sequence=2&isAllowed=y> . Acesso em: 23 nov. 2022.

STEFINI, J. A.; ZOCH, A. N. **Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) Ácidos e Bases para o Ensino Médio de Química.** 2018. Dissertação Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo, 2018. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/430285/2/Prod%20Educ%20%C3%81cidos%20e%20Bases%20UEPS.pdf> . Acesso em: 23 nov. 2022.

Titulação Ácido base. E-book. p. 60-69, 2018 Disponível em: <https://www2.ufjf.br/quimica/files/2015/06/AULA-7.pdf> . Acesso em: 22 nov. 2022.

TRENTO, E.; LOCATELLI, A.; DARROZ, L.M. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa com enfoque CTS para abordar o tema da “Extração Mineral”. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, e35810212686, 2021. Disponível em:

file:///C:/Users/Cliente/Downloads/12686-Article-166952-1-10-20210219%20(1).pdf .

Acesso em: 23 nov. 2022.

12/09/18 - Aprendizagem Significativa. Santa Catarina, FURBTV, 2018. 1 vídeo (2 min 52s).

Publicado pelo YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aQO9rgQ-wpU>. Acesso em: 21 set. 2022.

APÊNDICE A- MAPA CONCEITUAL DE REFERÊNCIA SOBRE O OBJETO DE CONHECIMENTO SOLUÇÕES QUÍMICAS.

