

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO
DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

EXPLORANDO A INTERDISCIPLINARIDADE PARA O ENSINO DE QUÍMICA COM ENFOQUE SUSTENTÁVEL: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ESTUDO DA ROCHAS DE PLÁSTICOS DA ILHA DE TRINDADE

Gabriel Teixeira Malacarne, Instituto Federal do Espírito Santo – IFES, teixeiragabriel54@gmail.com

Gyovana Lima Welsing, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Gyovana.welsing@edu.ufes.br

Paulo Rogério Garcez de Moura, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, paulo.moura@ufes.br

Resumo

O presente trabalho objetivou desenvolver uma sequência didática (SD) para o ensino de Química destinada aos alunos do segundo ano do ensino médio regular, no contexto do Novo Ensino Médio. Nesta esteira, a fundamentação teórica se apresenta à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1980) e os três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1990) para o ensino de Química. Para a elaboração da SD cas buscou-se apoio nas orientações de Guimarães e Giordan (2011). A constituição desta SD é subdividida em oito aulas alternando entre a interdisciplinaridade das disciplinas focalizando o ensino de um conteúdo pré determinado, na qual é aplicada em uma perspectiva sociocultural acerca da descoberta de rochas de plástico encontradas na Ilha de Trindade localizada a 1.167 km do município de Vitória, Espírito Santo. Este local é considerado um Monumento Natural no Brasil, portanto o estudo deste tema por meio de conceitos da área de Química, Física e Biologia associado ao desenvolvimento sustentável é de suma importância. Além disso, propõe a produção de materiais de divulgação científica para as redes sociais com mensagens de conscientização sobre a importância da redução do uso de plásticos na sociedade.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Sequência Didática, Ilhas de Trindade.

1. Introdução

O ensino das ciências naturais e suas tecnologias é uma das principais áreas que integra o Ensino Médio no Brasil, principalmente ao referir-se o ensino de Química, no qual apresenta um papel fundamental na formação dos cidadãos no que tange a educação científica, o que sugere a explícita necessidade de propor metodologias de ensino voltadas para um aprendizado ativo pelos alunos sobre a matéria de Química, para que os mesmos, reconheçam o valor dessa ciência na busca do conhecimento da realidade e se utilizem dela no seu cotidiano. Em contrapartida, Santos (2017) afirma que ensinar Química atualmente é desafiador devido à percepção compartilhada por professores e estudantes de sua complexidade. Nesta linha, a realidade encontrada no chão escolar, é um ensino tradicionalista focalizado principalmente em função de conceitos abstratos e complexos, além da dissipação do do contexto social destes alunados,

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

contribuindo para uma desestimulação no aprendizado desta ciência. Entende-se, portanto, a necessidade de uma mudança de postura em relação às metodologias que são utilizadas em sala de aula para o ensino dessa ciência, pois é necessário que o professor entenda o que ensinar e como fazê-lo, usando sua abordagem para facilitar a compreensão do conteúdo, de tal forma que os que não sabem, venham a saber, compreender, discernir, tornando-se qualificado (SHULMAN,2014).

Desta forma, é de suma importância buscar métodos que promovam um entendimento menos fragmentado e mais significativo do conhecimento científico, pois de acordo com Zômpero e Laburú (2016) a articulação de conteúdos e estratégias deve tornar o conhecimento acessível aos alunos para que possam construir e fortalecer suas relações, compreensões, e transformações sobre o mundo natural, social e tecnológico, compreendendo seus fenômenos e seu impacto sobre a sociedade.

Sendo assim, o leque de possibilidades de metodologias ativas para o ensino de Química é enorme, porém destacamos as sequências didáticas (SD) com um enfoque investigativo como metodologia para o desenvolvimento deste artigo. Neste prisma, uma SDI é caracterizada por colaborar no processo de ensino e de aprendizagem de uma tema central por intermédio da problematização de conceitos científicos (SANTOS & GALEMBECK, 2018). Uma SDI fundamentada na alfabetização científica através da resolução de problemas propostas por Ausubel promove uma aprendizagem além do limite da memorização, pois desperta a racionalização, o interesse pela temática, o que vai de encontro com o pensamento de Souza e Kim (2021) o aluno deve seguir para uma construção intelectual reflexiva por meio da discussão, sistematização e investigação do que está sendo proposto para estudo. Portanto, a construção de uma SDI a luz de Delizoicov e Angotti (1990) com uma abordagem metodológica dos Três momentos Pedagógicos surge com o objetivo de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de Química, possibilitando um maior envolvimento dos alunos na construção de seu próprio conhecimento.

Em síntese, Honorato, Dias e Dias (2018) aborda que a teoria de Ausubel é voltada para a sala de aula, porém defende que os docentes proporcionem e desenvolvam materiais didáticos e metodologias que despertem o interesse do discente pela temática central a ser estudada. Além disso, os autores abordam que o professor regente deve-se levar em consideração os conhecimentos prévios dos discentes, para que sirva de haja uma maior facilidade na aquisição e reconstrução a partir dos novos conhecimentos. Neste contexto, é fundamental o ensino de Química de maneira interdisciplinar, pois a partir de um tema social é possível a interação entre as



outras ciências naturais, na construção de um sentido lógico, crítico e reflexivo, vinculados à realidade dos alunos.

Assim, para a criação desta SDI utilizou-se como tema a Ilha de Trindade localizada no município de Vitória/ES, distante 1.167km da costa brasileira. É de suma importância o estudo desta ilha oceânica, pois se constituem de ecossistemas interessantes, além de que após a criação do Posto Oceanográfico da Ilha da Trindade (POIT) em 1957, a presença militar assegura a soberania do Brasil na área, permitindo a pesquisa, a preservação e a exploração sustentável dos recursos da região. Conforme Capes (2023) durante uma visita científica na ilha, a geóloga Fernanda Avelar Santos, encontrou rochas formadas por sedimentos de plástico. A pesquisadora, identificou a ocorrência de rochas idênticas às naturais, mas compostas de material plástico originário de redes de pesca abandonadas ou levadas do litoral brasileiro pelas correntes marítimas. Esta descoberta inédita no Brasil, alerta-se para um problema que cada vez mais se torna rotineiro no nosso país, a poluição marinha.

Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma sequência didática investigativa (SDI) direcionada para os alunos do segundo ano do ensino médio regular, a ser utilizado em contexto do Novo Ensino Médio. A SDI foi elaborada com o objetivo de observar como a composição química das rochas de Ilha de Trindade, importante reserva marinha do Atlântico Sul, tem modificado e agregado plástico em sua estrutura. Além disso, buscou-se identificar os conhecimentos químicos, físicos e biológicos que podemos obter a partir desse impacto.

2. Fundamentação teórica

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL

Em sua teoria, a teoria da aprendizagem significativa, David Ausubel investiga e descreve o processo de cognição segundo uma perspectiva construtivista. De acordo com Assunção (2015) a teoria da aprendizagem de Ausubel destaca o processo no qual uma informação nova, relaciona-se com um conhecimento já existente na estrutura cognitiva de um indivíduo, provocando uma ressignificação destes conhecimentos. Nesta direção, estes conhecimentos prévios são utilizados como ancoragem e acolhimento destas novas informações, em uma relação não arbitrária.

Sobretudo, é importante versar sobre as formas de aprendizagem para Ausubel. Neste sentido, para o autor coexistem duas formas de aprendizagem, a primeira delas é a forma mecânica, na qual ocorre de forma quase nula ou nenhuma relação com o conhecimento já previamente existente na estrutura cognitiva do indivíduo, ou seja, os novos conhecimentos são apenas absorvidos sem esboçar reflexão ou questionamentos. Esses conhecimentos ficam armazenados de maneira isolada na sua estrutura cognitiva, até o momento das avaliações, sendo pos-

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

teriormente abandonados, pois não possuíam significado para o discente (Assunção, 2015). Enquanto isso, a aprendizagem significativa representa que as novas ideias são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal) (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980).

É válido frisar que para Ausubel e colaboradores (1980) não se observa uma oposição entre a aprendizagem mecânica e a significativa, mas sim uma continuação. Logo, para Ausubel a aprendizagem mecânica é necessária e inevitável no caso de conceitos inteiramente novos para o aluno, mas, posteriormente, ela poderá se transformar em significativa. Para acelerar esse processo, o autor propõe os organizadores prévios, âncoras criadas a fim de manipular a estrutura cognitiva e na qual podemos acionar quando precisamos para o aprendizado de um conteúdo novo.

Exemplificando, para que uma aprendizagem de um conteúdo de Química com uma tema central de “Polímeros” seja significativa, é essencial que seja relacionado com alguma ideia relevante, com algo que já tenha conhecimento na sua estrutura cognitiva. Portanto, uma aula inaugural apresentando conceitos prévios e gerais, como o de plásticos, facilitará a construção do conceito de Polímero, que pode funcionar como ancoradouro aos novos conceitos, caso contrário, a princípio será armazenada de forma mecânica e esvaziada.

Salientamos que para a ocorrência de uma aprendizagem significativa, é necessário que ocorra alguns fatores determinantes, assim como ilustrados por Ausubel, Novak e Hanesian (1980):

1. A existência de conceitos prévios na estrutura cognitiva, capaz de servir como âncora a uma informação nova, de modo que esta adquira significado para o discente;
2. O conteúdo se apresenta como potencialmente significativo, ou seja, quando apresenta a propriedade de ser relacionável com a estrutura cognitiva preestabelecida do sujeito, portanto, devem estar disponíveis em sua estrutura cognitiva subsunções adequadas;
3. A predisposição favorável do sujeito para aprender, pois é importante o sentimento do estudante. Além disso, se o indivíduo quiser apenas memorizar o conteúdo arbitrário, então a aprendizagem será mecânica. A aprendizagem significativa pressupõe que o estudante manifeste uma pré-disposição para o momento de ensino-aprendizagem, ou seja, disposição para se relacionar de forma não arbitrária ao novo conhecimento.

Pivatto (2013) apresenta em seu trabalho um mapa mental (Figura 1) acerca das formas de aprendizagem significativa de acordo com a teoria ausubeliana, neste caso a subordinada, superordenada e a combinatória.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

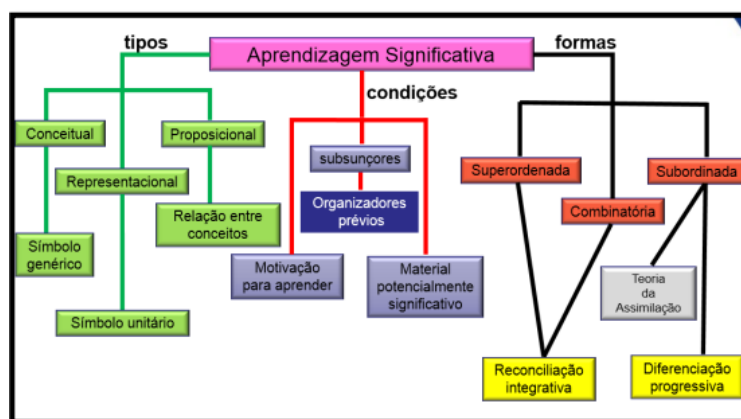
SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

Figura 1- Formas de aprendizagem pertencentes a teoria ausubeliana



Fonte: Pivatto (2013)

Em resumo, de acordo com Ausubel (1980) a aprendizagem subordinada: A nova ideia aprendida se encontra de maneira hierárquica subordinada a conhecimento subsumtores; a aprendizagem superordenada: A nova ideia se encontra mais inclusiva que os conhecimentos subsumtores, ou seja, funciona como uma espécie de organizadora para o surgimento de várias outras idéias; por fim a aprendizagem combinatória: ao contrário das aprendizagens subordinadas e superordenadas, a combinatória não se relaciona com os conhecimentos prévios estabelecidos na estrutura cognitiva do estudante, logo é a forma mais difícil de aprendizagem.

Assim, de acordo com a literatura (SIQUEIRA, 2023; PASSOS, VASCONCELOS e SILVEIRA, 2022; RIZZATTI e JACAÚNA, 2022) é evidente o quão a teoria ausubeliana pode ser efetiva para o ensino de Química, visto que Silva e colaboradores (2012) enfatizam que as aulas de química, os estudantes questionam o motivo de se aprender esta ciência, ou seja, salientando uma possível falta de contextualização do conteúdo com os conhecimentos prévios dos alunos, tornando-se uma disciplina maçante. Portanto, a utilização desta teoria se torna valiosa para uma maior efetividade na aquisição de conceitos complexos que envolvem esta ciência. Portanto, para que isto aconteça é necessário uma metodologia ativa na qual permite um ensino por investigação, então no tópico seguinte, apresentaremos uma discussão sobre a utilização da Sequência Didática e como a sua utilização pode ser eficaz para o ensino de Química.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Assim, o conceito de SD é bastante divulgado no meio acadêmico, com diferentes compreensões epistemológicas. Sobretudo, buscaremos trazer o enfoque sobre esta temática apenas ao que tange o ensino investigativo. Logo, é sabido que para que ocorra uma aprendizagem

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS 2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

significativa, é necessário que o docente regente proponha metodologias que se tornem significativas para o discente, além de explorarem e incentivarem os alunos a compreenderem como a Química está presente em seu cotidiano. O ensino de Química é trabalhado em muitos locais escolares, como um ensino descontextualizado do cotidiano, desconectado dos conhecimentos prévios e desestimulador das habilidades dos discentes, portanto Conforme Bedin e Del Pino (2019) a sequência didática (SD) é como “um mecanismo de mobilização de saberes, uma vez que proporciona ao aluno acesso a múltiplas práticas que enfatizam o saber científico ao seu cotidiano, preparando-o para saber usar este conhecimento em prol de melhorar seu contexto sociocultural”.

Assim, concordamos com Moreira (2015, p. 23), que concebe a SD como “um instrumento que utiliza uma sucessão de aulas que se convergem para um tema central e se articula em vários módulos de conhecimento”. Em resumo, a SD é uma metodologia que apresenta o funcionamento de guia, pois ocorre a estruturação de uma ou de um conjunto de aulas, elencando seus objetivos a fim de que ao final o aluno tenha uma aprendizagem significativa. Lima (2018) aborda que o docente que busca a utilização desta estratégia metodológica, consegue planejar as etapas com uma multiplicidade de atividades, bem como, prática de laboratório, jogos didáticos, pesquisas individuais ou coletivas, aulas expositivas, entre outros. Diante disso, as SD's com carácter investigativo pretendem desenvolver nos sujeitos através da pluralidade de atividades e avaliações, habilidades de pensamento crítico no processo de aprendizagem dos estudantes, identificando seus pontos fracos, fortes, e dificuldades para reflexão.

Em conclusão, a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos vem de encontro com os referenciais teóricos expostos anteriormente, buscando ser um meio facilitador para o crescimento do conhecimento do discente. Neste contexto, no próximo tópico será apresentado uma discussão acerca do desenvolvimento de uma SD a luz das teorias de Ausubel e Sternberg por meio da metodologia desenvolvida por Delizoicov e Angotti (1990) pode ser uma ferramenta de mediação utilizada no processo ensino-aprendizagem de Química.

OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

A teoria educacional intitulada como os três momentos pedagógicos (3MP), foi criada por Demétrio Delizoicov e José André Angotti, inspirada nos escritos de Paulo Freire. Os três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (1990) são caracterizados em três etapas sequenciais: Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento. Estes momentos são descritos a seguir:

Problematização Inicial: De acordo com os autores, nesta primeira etapa são apresentadas questões e/ou situações para discussão com os alunos. A problematização inicial, deve buscar a ligação do conteúdo a ser estudado com situações vivenciadas ou conhecidas por estes estudantes, mas em suma maioria por não possuírem conhecimentos científicos suficientes, não conseguem interpretar de maneira completa ou corretamente. Portanto, para o docente nesta etapa deve ser mais importante instigar dúvidas e os conhecimentos que os alunos trazem, que responder e fornecer explicações



(DELIZOICOV E ANGOTTI, 1990). Os autores se conectam com o pensamento de Ausubel e colaboradores (1980) pois fundamentam a importância de um ensino a partir dos conhecimentos subsunçores (prévios) dos estudantes para que assim a aprendizagem de novas ideias se torne significativa.

Enquanto a organização do conhecimento, os autores abordam que:

Neste momento, os autores fundamentam que os conhecimentos para a compreensão do tema e da problematização inicial devem ser sistematicamente estudados sob orientação do professor. De acordo com Albuquerque, Santos e Ferreira (2015) essa etapa é onde os conhecimentos científicos são inseridos nas discussões. Nesta etapa os alunos iniciaram a compreensão gradativamente dos conceitos iniciais expostos na primeira etapa, na qual os conhecimentos prévios serviram de âncora para os conhecimentos novos, sistematizando de maneira hierárquica. Neste sentido, há diversas atividades que podem ser utilizadas para agregar nesta etapa tão importante, como vídeos, filmes, aplicativos de celulares, simuladores, entre outros, com intuito de agregar no processo de ensino-aprendizagem.

Por fim, a aplicação do Conhecimento é:

Nesta última etapa, a ideia central é expandir a utilização do tema abordado em outras situações da vivência dos alunos. De acordo com Delizoicov e Angotti (1990), essa última etapa é destinada a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento. Este é o momento importante para que os alunos encontrem relações entre os temas abordados, não apenas através dos conceitos, mas também de fenômenos que possam ter alguma conexão com as informações apresentadas. No entanto, o professor deve manter a postura problematizadora, devendo trazer questionamentos que possam não terem sido levantados pelos alunos, ao decorrer dos momentos. Através do terceiro momento pedagógico, é possível que os discentes consigam fazer conexões dos temas difundidos durante os momentos com problemas que possam vir, mediante oportunidade, seja no espaço escolar, seja no seu cotidiano.

Diante do exposto, o desenvolvimento de uma sequência didática investigativa à luz da teoria psicológica voltada para a educação (AUSUBEL E COLABORADORES, 1980) e dos escritos teóricos educativos (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1990) se apresentam como uma metodologia ativa para o desenvolvimento da interdisciplinaridade de conteúdos lecionados na área das ciências da natureza, com intuito de contribuir com o diálogo entre docente e discente, valorizando a bagagem social e espontâneas dos estudantes, problematizando e contextualizando situações com objetivo de ampliar sua visão do mundo através de uma aprendizagem científica.

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

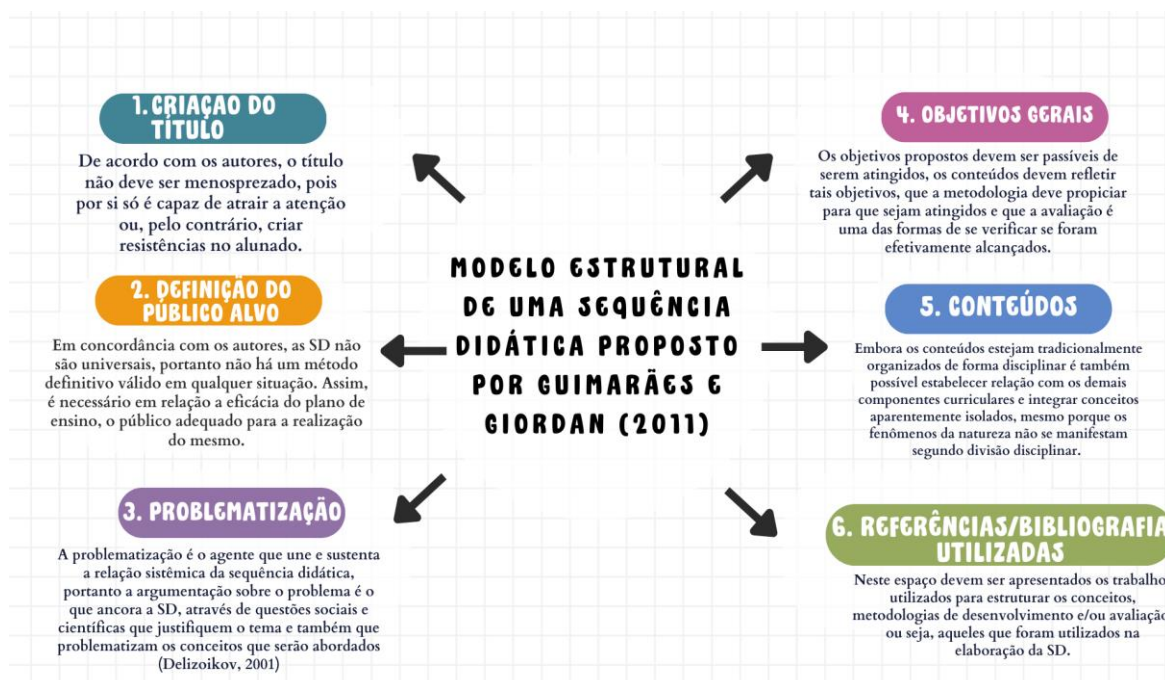


22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

3. Metodologia

Trata-se de uma investigação qualitativa, do tipo estudo de caso, planejada com base em Gil (2014) em função de sua adequação ao problema proposto para investigação, que visa relacionar o fenômeno e o contexto. Em suma, esta pesquisa busca o desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) para o estudo interdisciplinar de Química com Física e Biologia, com discentes do segundo ano do ensino médio regular, acerca dos impactos ambientais do plástico nos mares. Buscando atender as fases que compõem o Estudo de Caso enquanto método, delimitou-se como unidade-caso a Ilha de Trindade, localizada na cidade de Vitória - ES e a coleta de dados foi realizada a criação de uma SD com base no modelo (Figura 03) estrutural de uma Sequência Didática proposto por Guimarães e Giordan (2011) à luz dos três momentos pedagógicos (3MP) de Delizoicov e Angotti (1990).

Figura 03 - Momentos para a criação da Sequência Didática para o ensino interdisciplinar de Química



Fonte: Adaptado de Guimarães e Giordan (2011)

Como produto dessa pesquisa foi elaborada uma sequência didática construída com oito aulas para o desenvolvimento da interdisciplinaridade entre os conteúdos de Química, Física e Biologia. No geral, a SD intitulada como “As rochas de plástico da Ilha de Trindade” foi organizada para ser aplicada em três momentos, como mostra o Quadro 01.



Quadro 01. Momentos da SD “As rochas de plástico da Ilha de Trindade”.

MOMENTO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Nº DE AULAS	TEMPO DE AULA
Problematização Inicial	Apresentar a temática de rochas de plástico da Ilha de Trindade; Mapear os conhecimentos prévios dos estudantes.	1	50min
Organização do conhecimento	Comunicar conhecimentos científicos de maneira contextualizada; Interpretar e associar informações científicas; Integrar conhecimentos específicos à atividades lúdicas.	6	50min
Aplicação do conhecimento	Pesquisar e interpretar informações confiáveis sobre plásticos na indústria Divulgar conhecimentos científicos; Conscientizar a população sobre a presença de plásticos em ecossistemas marinhos.	1	50 min

Fonte: Autores, 2023.

4. Resultados

O produto desta pesquisa foi a elaboração de uma Sequência Didática (SD) com enfoque investigativo para o ensino de Química de maneira interdisciplinar com Física e Biologia, que neste caso conforme a BNCC, são as disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. De acordo com Augusto e Caldeira (2007) a utilização da interdisciplinaridade é uma excelente alternativa para a facilitação do aprendizado dos discentes, pois atende à necessidade própria que o ser humano tem de conectar conhecimentos, de relacionar e de contextualizar. Nessa perspectiva, a problematização geradora do desenvolvimento desta SD, foi a partir da modificação da estrutura das rochas da Ilha de Trindade, localizada no município de Vitória, Espírito Santo, com a agregação de plástico em sua estrutura. Seguindo os pressupostos dos três momentos pedagógicos correlacionado a teoria de Ausubel (1980), na SD, tomou-se como problematização inicial, os conhecimentos prévios que os alunos tinham acerca dos conceitos de plástico, que neste caso seria desenvolvida por meio de situações reais do cotidiano, compreender a posição dos alunos frente ao tema, além de realizar um levantamento de questões relacionadas, conforme demonstra no quadro 02 abaixo.

Quadro 02- Síntese da Problematização inicial

Organização da Sequência Didática

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

Aula	Objetivos Específicos	Objetos de Conhecimento	Dinâmicas
Problem- atização Inicial (PI)	Apresentar a temática de rochas de plástico da Ilha de Trindade;	Química/ Física/ Biologia	Será apresentada a temática para os alunos por meio da divulgação de notícia em vídeo sobre “as rochas de plásticos” e, em seguida, os alunos serão convidados a discutir sobre plásticos e sua relação com o meio ambiente.
Aula 1 (50 minutos)	Mapear os conhecimentos prévios dos estudantes.	Divulgação de informação científica; Conservação ambiental	<i>Perguntas orientadoras</i> O que são plásticos? Como os plásticos estão presentes nos ecossistemas marinhos? Os plásticos são bons ou ruins para nossa sociedade? Como os plásticos chegam em ilhas praticamente inabitadas? Todos os plásticos são iguais?

Fonte: Autores, 2023.

Diante do exposto anteriormente, para dar início a dinâmica da PI, a utilização da reportagem acerca do tema gerador é com intuito que sirva de recurso motivador para o desenvolvimento da aula. Logo, o docente tem um papel de suma importância, pois este irá atuar como mediador na construção do conhecimento, organizando as questões elaboradas pelos alunos, além de atuar como um problematizador, sugerindo novas questões pertinentes ao tema, além das orientadoras. O intuito deste primeiro momento, é averiguar a limitação do conhecimento referente ao tema. Deste modo, o segundo momento(Quadro 03) terá como objetivo de sistematizar as questões iniciais, na qual o educador irá enriquecer os conhecimentos subsunçores dos estudantes dando mais qualidade e elucidando noções equivocadas. Logo, está SD consiste em uma aprendizagem subordinada (Ausubel, Novak e Hanesian, 1980), portanto os conhecimentos prévios serão de suma relevância para compreensão dos novos conteúdos.

Quadro 03- Síntese da Organização do conhecimento

Organização da Sequência Didática			
Aula	Objetivos Específicos	Objetos de Conhecimento	Dinâmicas

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO
DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

<p>Organi- zação do conheci- mento (OC)</p>	<p>Comunicar conhecimentos científicos de maneira contextualizada.</p>	<p>Química</p>	<p>Física</p>	<p>Para iniciar a aula, os estudantes receberão várias figuras geométricas em EVA e um fio de nylon e serão questionados de como seria possível organizá-los. Essa atividade será realizada para introdução aos conceitos de monômeros e polímeros (polimerização).</p>
<p>Aula 2 (50 minutos)</p>	<p>Integrar conhecimentos específicos à atividades lúdicas.</p>	<p>Polímeros</p>	<p>Propriedades físicas e mecânicas dos plásticos</p>	<p>A partir da construção de "polímeros" feitos pelos estudantes serão discutidas e apresentadas, de maneira expositiva dialogada com auxílio de imagens e recursos digitais, algumas estruturas químicas de monômeros e quais polímeros poderiam formar entre eles. Em seguida, será exibido o vídeo “De onde vem o Plástico?” e o professor informará aos estudantes que o plástico, discutido na aula anterior é uma classe de polímeros e serão apresentadas algumas de suas propriedades físicas e mecânicas, como rigidez, resistência mecânica e à temperatura, dureza, condutibilidade e tenacidade. Será solicitado aos estudantes que levem na aula seguinte alguns tipos de plásticos que podem ser encontrados em casa.</p>
<p>OC Aula 3 (50 minutos)</p>	<p>Comunicar conhecimentos científicos de maneira contextualizada; Interpretar e associar informações científicas; Integrar conhecimentos específicos à atividades lúdicas.</p>	<p>Estrutura química dos plásticos</p>	<p>Propriedades físicas e mecânicas dos plásticos</p>	<p>Será produzido um material de papel com nomes de alguns plásticos principais e seus nomes “comuns” (como ABS, acrílicos, teflón, nylons, polietileno, poliéster e epóxi), algumas estruturas e nomenclaturas químicas e propriedades físicas e mecânicas. Os estudantes deverão selecionar, em grupos, nome comum, nomenclatura e estrutura química e uma ou mais propriedades físicas e mecânicas e associar aos plásticos que trouxeram de casa. Após essa dinâmica, o professor irá orientá-los se as escolhas foram corretas e informar os possíveis erros encontrados e como os plásticos, através de suas propriedades físicas e mecânicas, podem afetar as rochas e o ambiente da ilha.</p>

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO
DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 | evento
23/11 | 100% online
24/11 | e gratuito

<p>OC</p> <p>Aula 4 (50 minutos)</p>	<p>Comunicar conhecimentos científicos de maneira contextualizada;</p> <p>Interpretar e comparar dados obtidos experimentalmente.</p>	<p>Química</p> <p>Materiais biodegradáveis e não-biodegradáveis</p>	<p>Biologia</p> <p>Materiais biodegradáveis e não-biodegradáveis</p>	<p>A aula terá início com apresentação do vídeo “Mar de plástico” e em seguida, os estudantes serão questionados sobre a palavra "biodegradável" que aparece no vídeo e durante a discussão o professor irá conceituar e diferenciar materiais biodegradáveis e não-biodegradáveis.</p> <p>Após isso, os estudantes realizarão a atividade experimental Avaliação da biodegradação com a produção de um filme de amido (os passos que demoram serão levados para sala pré prontos) e irão comparar o plástico biodegradável com os plásticos do cotidiano que os estudantes levaram para a sala em aulas anteriores.</p>
<p>OC</p> <p>Aula 5 (50 minutos)</p>	<p>Comunicar conhecimentos científicos de maneira contextualizada;</p>	<p>Física</p> <p>Correntes marítimas: formação e seus movimentos.</p> <p>Correntes superficiais e profundas.</p>	<p>Biologia</p> <p>Ecossistemas marinhos:</p> <p>O impacto do plástico no mar e nas praias.</p>	<p>Para iniciar a aula, serão utilizados recursos de projeção e internet para estudo das correntes marítimas – as autoestradas do oceano – e como elas ligam regiões remotas do nosso planeta. Também será discutido o que impulsiona as correntes superficiais (mediação feita pelo professor) e posteriormente será feito um debate, com os colegas, qual a importância e problema destas autoestradas. Nesse debate serão incluídos também três artigos sobre o impacto do plástico no mar e como são formadas as ilhas de plástico nas praias para que os estudantes consigam integrar as correntes marítimas aos impactos ambientais.</p>
<p>OC</p> <p>Aula 6 (50 minutos)</p>	<p>Comunicar conhecimentos científicos de maneira contextualizada;</p>	<p>Biologia</p> <p>Ecossistemas marinhos:</p>	<p>Biologia</p> <p>Fauna marinha do arquipélago de Trindade e histórico da ilha.</p>	<p>Nessa aula, será apresentada uma história em quadrinhos sobre a https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br/secirm/files/trindade.pdf</p> <p>Utilização dos arquipélago de trindade pela fauna marinha</p>

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

<p>OC</p> <p>Aula 7 (50 minutos)</p>	<p>Comunicar conhecimentos científicos de maneira contextualizada;</p>	<p>Química Bioacumulação;</p> <p>Biologia Magnificação trófica e impactos ambientais</p>	<p>No início da aula, o professor irá comparar os conceitos de bioacumulação e magnificação trófica apresentando as diferenças entre estes.</p> <p>Em seguida, serão entregues, em cartões, espécies de ocorrência na ilha para que os alunos simulem a magnificação trófica na cadeia alimentar do local e como isso está ligado à consequências ambientais, para passar para o próximo tópico.</p> <p>Para conclusão da organização do conhecimento, será aberta uma discussão sobre as consequências ambientais da degradação de plásticos e as medidas que podem ser tomadas para reduzir a bioacumulação de plásticos em animais marinhos. Para suporte da discussão, será utilizada, além dos conceitos e comparações previamente explicados, o artigo “Microplásticos: pequenas partículas, grande ameaça”.</p>
--	--	--	--

Fonte: Autores, 2023.

Neste sentido, o quadro 03 demonstra a estrutura organizada para o desenvolvimento interdisciplinar do segundo momento da SD. Assim, quando se trata-se Poluição ambiental através do descarte errôneo de plásticos em corpos d'água, esse assunto é passível de uma gama diversificada de conteúdos, exemplificando, o conceito de Polímeros atrelado às propriedades físicas dos plásticos, A formação das correntes marítimas e os impactos dos plásticos nos mares, logo este tema permite a cada aula da OC, o desenvolvimento de dinâmicas e metodologias diversificadas interdisciplinarmente entre as ciências naturais, pois segundo Bonatto et al. (2012, p.2) “a interdisciplinaridade é um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas, sendo importante, pois abrangem temáticas e conteúdos permitindo desta forma recursos inovadores e dinâmicos, onde as aprendizagens são ampliadas”, logo a cada aula desta etapa, os discentes serão estimulados a compreensão gradativa dos conceitos, por meio de diversos recursos como vídeos, filmes, artigos, experimentos, entre outros, com intuito de agregar no processo de ensino-aprendizagem sobre as consequências ao meio ambiente da degradação de plásticos e as ações que podem ser tomadas para reduzir a bioacumulação de plásticos em animais marinhos.

Por fim, antes de dar início a aplicação do conhecimento, é esperado que os discentes estejam em suma maioria com os conhecimentos praticamente sistematizados, neste caso os conceitos de plásticos, suas variações, propriedades físicas e químicas e o impacto dos seus

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

descartes nas faunas marinhas. Em vista disso, é de suma importância o domínio de tais, pois ao final da dinâmica da AC os discentes serão destinados a produção de materiais com mensagens reflexivas acerca do tema estudado durante a SD.

Quadro 04- Síntese da Aplicação do conhecimento

Organização da Sequência Didática			
Aula	Objetivos Específicos	Objetos de Conhecimento	Dinâmicas
<p>AC</p> <p>Aula 8 (50 minutos)</p>	<p>Pesquisar e interpretar informações confiáveis sobre plásticos na indústria</p> <p>Divulgar conhecimentos científicos;</p> <p>Conscientizar a população sobre a presença de plásticos em ecossistemas marinhos.</p>	<p>QUÍMICA/ BIOLOGIA/ FÍSICA</p> <p>Divulgação de informação científica;</p> <p>Conservação ambiental</p>	<p>Os alunos, em grupo, deverão pesquisar sobre os principais tipos de plásticos utilizados por indústrias e seu impacto no meio ambiente. O professor regente estará presente para orientações sobre fontes confiáveis, informações relevantes, entre outros auxílios necessários.</p> <p>Em seguida, os estudantes produzirão, sob orientação e supervisão, um material de divulgação científica para redes sociais com mensagens de conscientização sobre a importância da redução do uso de plásticos na sociedade.</p>

Fonte: Autores, 2023.

A avaliação será baseada nas aprendizagens conceituais, atitudinais e procedimentais. Neste caso, a aprendizagem Conceitual se avalia na: Identificação e associação das propriedades de materiais plásticos aos produtos utilizados no cotidiano; Desenvolver materiais que utilizem conceitos dados em sala. Enquanto isso, a Procedimental se caracteriza na : Leitura e interpretação de notícias e informações científicas; por fim a Atitudinal: Participar de discussões promovidas em sala de aula; Respeitar o ambiente e os materiais utilizados durante as aulas; cooperar com o grupo em realização de experimentos;

Para geração de notas numéricas será utilizada uma média de nota do professor + autoavaliação. Por meio de escala likert que varia de 1 (insatisfatório) a 5 (muito satisfatório) com os requisitos o professor irá avaliar o desempenho individual. Os estudantes receberão formulário de autoavaliação com os mesmos requisitos pessoais, além de requisitos que avaliam a

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

sequência aplicada (estes não serão contabilizados para a nota, apenas para reflexão e análise do professor).

5. Conclusões

Nesta jornada educacional, alcançamos com êxito o propósito estabelecido para este trabalho. A sequência didática elaborada para os alunos do segundo ano do ensino médio regular, inserida no contexto do novo ensino médio, não apenas proporcionou uma compreensão mais profunda da composição química das rochas da Ilha de Trindade, mas também permitiu a análise crítica de como o plástico tem influenciado e se integrado em sua estrutura. Ao perseguir esses objetivos, conseguimos identificar valiosos conhecimentos nas esferas química, física e biológica, destacando a interdisciplinaridade desse estudo e seu impacto potencial na conscientização ambiental dos estudantes. Para validação deste material, objetiva-se no futuro aplicar e realizar melhorias a partir das reflexões dos estudantes e professores regentes.

6. Referências bibliográficas

- ASSUNÇÃO, J.A.DE. **A Resolução de Problemas como metodologia de ensino no conteúdo de função afim fundamentada na Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel**. 2015. 145f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2015.
- AUSUBEL, D. P; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. **Da discência à docência: concepções e perspectivas na Formação inicial de professores de química sobre a Sequência Didática -- SD**. Revista Exitus, v.9, n.1, p.119-147, 2019.
- BRUM, W.P. **Aprendizagem Significativa** : Revisão Teórica e apresentação de um instrumento para aplicação em sala de aula. Itinerarius Reflectionis, Goiânia, v. 9, n. 2, 2014. DOI: 10.5216/rir.v2i15.27795. Disponível em: <https://revistas.ufj.edu.br/rir/article/view/27795>. Acesso em: 11 out. 2023
- DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. (1990). **Física**. São Paulo: Cortez.
- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Sexta edição. São Paulo: Atlas, 2014.
- GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. LAPEC, São Paulo, 2011.
- HONORATO, C.A.; DIAS, K.K.B; DIAS, K.C.B. **Aprendizagem Significativa: Uma Introdução à Teoria SIGNIFICANT LEARNING: An Introduction to Theory**. Mediação, Pires do Rio - GO, v. 13, n. 1, p. 22-37, jan.- jun. 2018.
- MOREIRA, A. E. R. **O sol, a terra e os seres vivos: uma proposta de sequência didática para o ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos**. 96f. 2015. (Dissertação de Mestrado

PUC-Campinas EESC USP Comitês PCJ

APRESENTAM:

SUSTENTARE & WIPIS2023

WORKSHOP INTERNACIONAL

SUSTENTABILIDADE, INDICADORES E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

22/11 evento
23/11 100% online
24/11 e gratuito

em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG. 2015.

PASSOS, B.S; VASCONCELOS, A.K.P; SILVEIRA, F.A. **Ensino de Química e Aprendizagem Significativa:** uma proposta de sequência didática utilizando materiais alternativos em atividades experimentais. **Revista Insignare Scientia - Ris**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 610-630, 16 mar. 2022. Universidade Federal da Fronteira Sul. <http://dx.doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n1.12649>.

SANTOS, B.F. **Ensino de Química em diferentes contextos sociais.** Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática, v. 13, n. 28, p. 104-118, 2017.

SANTOS, V. G.; GALEMBECK, E. **Sequência Didática com Enfoque Investigativo:** Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. 2018.

SHULMAN, L.S. **Conhecimento e ensino:** fundamentos para a nova reforma. Cadernos Cenpec, São Paulo, v. 4, n. 2, pp. 196-229, dez. 2014.

SILVA, J.L., SILVA, D.A; MARTINI, C; DOMINGOS, D.C. A.; LEAL, P.G.; FILHO, E.; FIORUCCI, A.R. **A utilização de vídeos didáticos nas aulas de Química do Ensino Médio para abordagem histórica e contextualizada do tema vidros.** Química Nova na Escola, 34(4), 189-200. 2012

SIQUEIRA, B.G.M. **Atividade Experimental Problematizada (AEP) e Ensino de Quimiometria:** uso do aplicativo portátil REDGIM[®] no contexto educacional superior. 2023. 263p. (Tese de Doutorado Profissional em Ensino de Química), Programa de Pós-Graduação em Química do Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2023.

SOUZA, E.B; KIM, S.C. **Ensino de Ciências por investigações:** uma sequência didática para o Ensino Fundamental I. Revista Educação Pública, v. 21, nº 6, 23 de fevereiro de 2021.

RIZZATTI, I.M; JACAÑNA, R. D.P. Tecnologias assistivas e a aprendizagem significativa no ensino de química para alunos surdos. **Educación Química**, [S.L.], v. 33, n. 3, p. 48, 25 jul. 2022. Universidad Nacional Autónoma de México. <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2022.3.81151>.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de Ciências:** um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. Curitiba: Appris. 2016