



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS PENEDO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM QUÍMICA**

RAYANE LIMA DOS SANTOS

**TEORIA E PRÁTICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA
UTILIZANDO MICROSCÓPIO CASEIRO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

**PENEDO, AL
2021**

RAYANE LIMA DOS SANTOS

TEORIA E PRÁTICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA
UTILIZANDO MICROSCÓPIO CASEIRO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Artigo científico apresentado ao Curso Técnico de Nível Médio Subsequente em Química do Instituto Federal de Alagoas, *campus* Penedo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Técnico em Química.

Orientador: André Luiz dos Santos Oliveira

PENEDO, AL
2021

S237t

Santos, Rayane Lima dos.

Teoria e prática: uma proposta de sequência didática utilizando microscópio caseiro no ensino de ciências / Rayane Lima dos Santos. – 2021.

13f. ; il.

Orientação: Prof. André Luiz dos Santos Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico de Nível Médio Subsequente em Química) – Instituto Federal de Alagoas, Campus Penedo, Penedo, 2021.

Trabalho em formato digital.

1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Microscópio caseiro. 3. Didática - Educação. I. Oliveira, André Luiz dos Santos. II. Título.

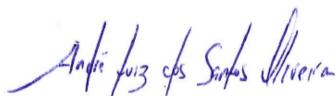
CDD: 507

RAYANE LIMA DOS SANTOS

TEORIA E PRÁTICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA
UTILIZANDO MICROSCÓPIO CASEIRO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Artigo científico apresentado ao curso técnico de Química do Instituto Federal de Alagoas, *campus* Penedo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Técnico em Química.

Aprovada em: 20/04/2022.



Prof. André Luiz dos Santos Oliveira – Orientador
Instituto Federal de Alagoas - IFAL



Prof. Kleyfton Soares da Silva
Instituto Federal de Alagoas - IFAL



Prof. Raul César da Silva Nascimento
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

TEORIA E PRÁTICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZANDO MICROSCÓPIO CASEIRO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

THEORY AND PRACTICE: A PROPOSAL OF DIDACTIC SEQUENCE USING HOMEMADE MICROSCOPE IN SCIENCE TEACHING

SANTOS, R. L.¹; OLIVEIRA, A. L. S.²

RESUMO

RESUMO: A busca por uma aprendizagem significativa continua sendo um desafio para muitos professores, que precisam planejar suas aulas com o objetivo de alcançar um ensino que atenda às necessidades dos estudantes. Este trabalho teve como objetivo propor uma sequência didática para o ensino de “citologia” no 1º ano do Ensino Médio, com base na Teoria das Situações Didáticas (TSD), tendo como ponto de partida a utilização de um microscópio caseiro. A metodologia envolveu uma pesquisa qualitativa e bibliográfica, buscando-se sugerir um modelo de ensino baseado na TSD, que consiste na aplicação de quatro fases: ação, formulação, validação e institucionalização. A proposta é promissora podendo ser aplicada em diferentes conteúdos curriculares.

PALAVRAS-CHAVE: Sequência Didática; Microscópio Caseiro; Teoria das Situações Didáticas.

ABSTRACT

The search for meaningful learning continues to be a challenge for many teachers, who need to plan their classes with the objective of achieving teaching that meets the needs of students. This work aimed to propose a didactic sequence for the teaching of "cytology" in the 1st year of high school, based on the Theory of Didactic Situations (TSD), having as a starting point the use of a homemade microscope. The methodology involved a qualitative and bibliographical research, seeking to suggest a teaching model based on TSD, which consists of the application of four phases: action, formulation, validation and institutionalization. The proposal is promising and can be applied in different curricular contents.

KEYWORDS: Didactic Sequence; Homemade Microscope; Theory of Didactic Situations.

¹Rayane Lima dos Santos, aluna do Curso Técnico de Nível Médio em Química Subsequente/IFAL

²Msc André Luiz dos Santos Oliveira, professor Orientador do Curso Técnico de Nível Médio em Química Subsequente/IFAL

1 INTRODUÇÃO

A desmotivação em sala de aula é muitas vezes apontada como o principal fator da dificuldade de aprendizagem dos estudantes. Alguns problemas ocorrem porque de um lado tem os estudantes sem vontade para aprender e do outro professores que não dominam os conhecimentos pedagógicos para ensinar.

O trabalho docente é uma das modalidades específicas da prática educativa mais ampla que ocorre na sociedade. A educação é um fenômeno social e universal, sendo uma atividade humana necessária à existência e funcionamento de todas as sociedades (LIBÂNEO, 2013).

No ensino de ciências, as dificuldades de aprendizagem vão além da falta de motivação ou domínio dos professores quanto às estratégias de ensino, uma vez que é comum observarmos que os próprios conteúdos apresentam características que os tornam difíceis de serem aprendidos e ensinados. Dessa forma, para superar os problemas encontrados em sala de aula é importante levar em consideração o que se pode fazer para que os estudantes queiram aprender e como ensinar os conteúdos de ciências que são muitas vezes abstratos.

Devido a uma cultura de ensino tradicional, muitos problemas têm surgido, pois dificilmente os estudantes se interessam em adquirir conhecimentos a partir de um método de ensino inflexível. Com o avanço das tecnologias e teorias modernas de aprendizagem as escolas estão cada vez mais procurando se atualizar, ainda que existam resistências. Mas devemos entender que é o processo de mudança das formas de aprender e ensinar é gradativo e deve ser trabalhado progressivamente.

Hoje é muito comum os estudantes portarem um smartphone e assim utilizá-lo para a aprendizagem em sala de aula. Por esse motivo, a proposta de uma sequência didática surge para mostrar que uma aula de ciências pode ser planejada, implementada e avaliada com base em teoria da aprendizagem. Assim, o trabalho mostra uma possibilidade de aplicação da teoria na prática, no sentido de planejar as aulas seguindo etapas que já foram testadas cientificamente.

Dessa forma, a questão que norteou o desenvolvimento desta pesquisa foi “De que forma a TSD pode ser aplicada para promover um ensino de citologia utilizando um microscópio caseiro?”. A partir desta questão, foi conduzida uma pesquisa qualitativa e bibliográfica com o objetivo de utilizar a teoria para planejar e aplicar uma sequência didática.

2 O ENSINO DE CIÊNCIAS

As estratégias de ensino e aprendizagem sempre são discutidas para se chegar em possibilidades que levem a uma aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa é aquela em que o protagonismo do estudante dá espaço à construção do conhecimento de modo efetivo, com ligação com o cotidiano, valorizando os conhecimentos prévios, que são âncoras para a nova aprendizagem (AUSUBEL, 2001).

A aprendizagem passa a ser concebida como mudança ou evolução conceitual. Consequentemente, o ensino, longe de ser centrado na

simples transmissão de informações pelo professor, passa a ser conceituado como um processo que visa à promoção de tal evolução ou mudança nos alunos (SCHNETZLER; ARAGÃO, 2000).

Com o fácil acesso às tecnologias, o ensino de ciências vem sendo diversificado e as representações características dessa área vem sendo cada vez mais aprimoradas para facilitar a visualização e compreensão dos fenômenos estudados. O ensino de ciências é marcado por desafios do próprio conhecimento, que é abstrato e repleto de simbologias. Ou seja, o objetivo de ensinar ciências é promover uma verdadeira alfabetização científica para que os estudantes sejam capazes de observar os problemas cotidianos e proporem soluções com base em conhecimentos de ciências e tecnologia. (SASSERON, CARVALHO, 2011)

O problema da falta de laboratório de ciências afeta também a aprendizagem dos estudantes, motivo pelo qual vários recursos alternativos vêm sendo desenvolvidos para suprir essa carência. Os recursos de aprendizagem são em sua maioria de baixo custo.

A curiosidade dos estudantes pode ser despertada de várias formas, um exemplo é nas aulas de citologia, quando o estudo das células requer imaginação, abstração e trabalho com microscópios. No entanto, um microscópio é caro e não é facilmente adquirido pelas escolas.

Para minimizar esse problema, alguns autores propõem a construção de microscópios caseiros (MANUAL DO MUNDO, 2020), capazes de aumentar a visão de pequenos objetos e simular um microscópio de alta resolução. Simular no sentido de simbolizar o estudo de células e objetos quando alguns aspectos importantes não são vistos a olho nu. Na sequência a figura 1 representando a proposta mencionada no canal de vídeos citado.

Figura 1: Haste contendo a lente/microscópio caseiro.



Fonte: Canal de vídeos/Manual do mundo, 2020.

3 A TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

A relação dos estudantes com o conhecimento e com o professor pode ser chamada de relação didática. Essa relação é descrita pela Teoria das Situações Didáticas (TSD) como o processo de troca de informações entre os estudantes e educadores dentro de um sistema educacional, ou seja, por meio de regras institucionalizadas. A TSD descreve e nos faz pensar na interação existente entre o estudante e o meio, revelando as ações diante dos fenômenos de aprendizagem ou situação didática. Brousseau (2007, p. 21) diz que “uma situação didática é todo o contexto que cerca o aluno, nele incluídos o professor e o sistema educacional”.

As estratégias de ensino baseadas na TSD levam em consideração o protagonismo dos estudantes, em oposição do método tradicional. Dessa forma, os estudantes agem, refletem, avaliam e desenvolvem atividades para a construção individual e coleta dos conhecimentos. De acordo com Teixeira e Passos (2014, p. 163),

a Teoria das Situações Didáticas é um modelo teórico, segundo o qual, considerando o ensino como projeto e ação social em que o aprendiz se apropria de um saber constituído ou em constituição, a didática da matemática se transforma numa ciência das condições de transmissão e apropriação dos conhecimentos matemáticos.

De acordo com a TSD, a aprendizagem se dá em quatro fases ou situações: situação de ação, situação de formulação, situação de validação e situação de institucionalização. Nessas fases os estudantes entram em ação para resolver problemas, momento em que constroem conhecimentos com a mediação do professor.

A primeira fase, a situação de ação, consiste em sensibilizar os estudantes a partir de uma contextualização. É o momento em que os conhecimentos prévios são resgatados para serem confrontados com as novas situações. Dessa forma, estimula-se a reflexão a partir da observação ou prática inicial. É um momento em que não se pede explicações científicas ou conjunto de conhecimentos organizados para resolver algum problema. Precisa ser um momento descontraído, pois os conhecimentos serão construídos nas etapas seguintes. É importante que o professor faça o mínimo de intervenções para garantir que os estudantes tentarão expressar suas ideias.

A segunda fase, situação de formulação, consiste em promover um ambiente de troca de conhecimentos, sempre partindo da problematização e conhecimentos prévios. Aqui, com a ajuda do professor, novas informações serão atribuídas ao problema, novos significados, linguagem, e os estudantes devem ser capazes de organizar as informações, decodificar o problema e começar a propor soluções. (BROUSSEAU, 2007).

A terceira situação, de validação, é o momento em que os estudantes vão compartilhar a aprendizagem com os colegas. Para validar um conhecimento, os estudantes precisam expressar suas ideias através de uma linguagem própria e modelos adquiridos. Essa fase de validação vem após o momento da formulação, a qual deu condições para os estudantes adquirirem os conhecimentos necessários para a sua externalização.

A última fase, a situação de institucionalização conta com a participação mais efetiva do professor enquanto instrutor, pois ele vai identificar as lacunas existentes e tentará preencher a partir do que faltou nos repertórios dos estudantes. Uma revisão do

tema a partir de diferentes estratégias didáticas pode contribuir nesse momento de retomada dos conhecimentos para a sua consolidação.

4 PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

Nesse capítulo falaremos sobre os fundamentos didático-metodológicos que alicerçaram o planejamento da Sequência Didática proposta nesse trabalho. Dessa forma, apresentamos os pressupostos didáticos da SD evidenciando justificativas para seleção do conteúdo conceitual abordado, assim como para o uso dos materiais que foram utilizados na mesma.

A educação escolar deverá fornecer os recursos necessários para que os indivíduos saibam lidar com as novas situações: vencendo desafios, procurando soluções para os problemas que se apresentam. Em face dessa questão, esperamos que seja de suma importância divulgarmos práticas de ensino que promovam a construção do conhecimento. A luz desses fatos Guimarães (2009) acrescenta:

Nos tempos de hoje, o educador pode utilizar em seu ofício uma variedade de opções metodológicas, várias possibilidades de organizar suas ações em sala de aula, de introduzir temas inovadores que facilitem a aprendizagem, de trabalhar com os alunos física e virtualmente, de avaliá-los, podendo utilizar projetos pedagógicos e novas tecnologias. Para isso, a atualização do profissional é de vital importância para o crescimento e o aprimoramento do processo ensino e aprendizagem.

Com essa conjectura, planejamos uma Sequência Didática embasada na Aprendizagem Significativa pensada por Ausubel (1980) e Moreira (2006). Os referidos autores trabalham em uma linha pedagógica que propunha conduzir as práticas de ensino caracterizadas por interação entre aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva, ou seja, para que a estrutura cognitiva preexistente influencie e facilite a aprendizagem subsequente é preciso que seu conteúdo tenha sido aprendido de forma significativa, isto é, de maneira não arbitrária e não literal.

Com a contribuição da TSD é possível propor uma sequência didática para o conteúdo “citologia básica” com o objetivo de demonstrar a aplicação de uma teoria em contextos de sala de aula.

Uma sequência didática é um conjunto sistematizado de ideias a serem desenvolvidas com a finalidade educacional. Segundo Zabala (1998, p. 18), as sequências didáticas são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Diante do exposto, as etapas de realização da sequência didática e fundamentos são apresentados conforme informações a seguir.

Quadro 1: Organização geral da sequência didática.

Conteúdo	Citologia básica
Público-alvo	Estudantes do 1º ano do Ensino Médio
Tempo	2 aulas de 50 minutos
Materiais Utilizados	Quadro branco; Pincel; Papel; Caneta; microscópio caseiro, folha de "comigo-ninguém pode" (<i>Dieffenbachia</i> sp.- Araceae).
Objetivo Geral	Estudar células de planta
Objetivos Específicos	- Conhecer um microscópio caseiro. - Identificar elementos de uma célula como núcleo e citoplasma.
Metodologia e avaliação	Aplicação das situações de ação, formulação, validação e institucionalização (TSD).

Fonte: A autora, 2022.

4.1 Situação de ação

Os estudantes serão divididos em 6 grupos de 5 integrantes. A aula será iniciada com uma problematização sobre plantas em situação de estresse. Cada estudante receberá o texto (quadro 1) e será feita uma leitura coletiva, seguida de um breve debate acerca das questões trazidas.

Quadro 2: Texto para problematização.

Descoberto como plantas ativam mecanismo de sobrevivência em situações de estresse
<p>Quando plantas são submetidas a situações de estresse – como doenças, alterações extremas de temperatura, escassez de nutrientes ou de água – a concentração de oxigênio nas células vegetais diminui, induzindo um estado conhecido como hipóxia. Isso desencadeia uma cascata de reações químicas nas células que tem o objetivo de possibilitar ao organismo sobreviver às adversidades.</p> <p>Em estudo publicado ontem na revista <i>Current Biology</i>, pesquisadores brasileiros e britânicos demonstraram que uma proteína presente na membrana interna das mitocôndrias das plantas – a UCP1 (proteína desacopladora mitocondrial 1) – é o gatilho que dispara essa resposta à hipóxia. A descoberta, segundo os autores, abre caminho para o desenvolvimento de plantas mais resistentes a condições ambientais extremas, como aquelas decorrentes das mudanças climáticas.</p>

A investigação foi realizada por cientistas do Centro de Pesquisa em Genômica Aplicada às Mudanças Climáticas (GCCRC) – um Centro de Pesquisa em Engenharia (CPE) constituído por Fapesp e Embrapa na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). E contou com a participação de pesquisadores da Universidade de Nottingham, no Reino Unido.

Fonte: Centro de Pesquisa em Genômica Aplicada às Mudanças Climáticas, 2022.

O próximo passo será a apresentação dos materiais para a construção de um microscópio caseiro apresentado pelo canal de vídeos Manual do Mundo no Youtube, na sequência a figura 2 e 3 representando a montagem do equipamento.

Figura 2: Desmontagem da caneta a laser.



Fonte: Canal de vídeos/Manual do mundo, 2020.

A experimentação necessita da captura da lente da caneta a laser, por isso se faz necessário montar uma haste utilizando prendedores de roupas e palitos usados em “picolé”, ver figura 2 abaixo.

Figura 3: Preparação da haste/sustentação da lente.



Fonte: Canal de vídeos/Manual do mundo, 2020.

Cada grupo irá construir um microscópio utilizando um smartphone, uma lente de laser, prendedor de roupa, palito de sorvete e palito de dente de madeira. Nesse momento os estudantes serão questionados sobre a função da lente do laser, sobre a possibilidade de investigar as células das plantas, sobre a questão do foco e possibilidades de aumento.

4.2 Situação de formulação

Depois que os alunos construírem o microscópio caseiro (ver figura 4), o professor fará a mediação da aprendizagem com a utilização do microscópico para analisar as células das folhas. A formulação do conhecimento acontece quando os alunos começam a se questionar sobre a constituição das folhas, momento em que buscarão evidências da existência de partes (células) que a forma.

Figura 4: Haste finalizada/sustentação da lente.



Fonte: Canal de vídeos/Manual do mundo, 2020.

A interação dos alunos com o recurso e com os conhecimentos gerados permitirão diferenciar as informações, adquirir novo vocabulário científico, organizar as ideias e relacionar com o contexto da problematização.

4.3 Situação de validação

Nessa fase o professor deverá escolher um meio adequado para avaliar as construções dos estudantes, que deverão se comunicar para descrever e explicar as atividades que eles realizaram. Por exemplo, o professor pode sugerir que os grupos de estudantes apresentem os resultados que eles tiveram, tanto da construção do microscópio (ver figura 5) quanto da observação que eles tiveram da folha.

Figura 5: Preparação da haste/sustentação da lente.



Fonte: Canal de vídeos/Manual do mundo, 2020.

Além disso, eles precisam relacionar os conhecimentos adquiridos na fase de validação com os conhecimentos trabalhados na problematização, para que compreendam os efeitos do estresse das plantas em termos celulares.

Os estudantes também podem ser desafiados a resolverem situações-problema inéditos para verificar se eles conseguem transferir os conhecimentos adquiridos. Também é importante que os estudantes sejam estimulados a expressarem, organizarem e modificarem suas ideias, para que exista um consenso.

4.4 Institucionalização

Nesse momento, o professor faz uma revisão do conteúdo, retomando tudo que foi abordado nas fases anteriores, trazendo principalmente os erros dos estudantes para que sejam analisados e corrigidos para uma compreensão mais efetiva dos conteúdos.

As dúvidas podem ser sanadas, dando abertura para novos questionamentos, momento em que o professor poderá abordar questões interdisciplinares, envolvendo a física para explicar o aumento dos objetos com a lente, e a química para explicar as possíveis alterações bioquímicas que justificam a resistência das plantas frente às situações de estresse.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho as situações de sala de aula foram analisadas de acordo com a Teoria das Situações Didáticas, que apresenta quatro fases para a construção do conhecimento: situação de ação, situação de formulação, situação validação e situação de institucionalização.

Dessa forma uma proposta de ensino, por meio de uma sequência didática, foi sugerida para que os professores tenham consciência de que é possível planejar, aplicar e avaliar uma aula com base em uma ou mais teorias de aprendizagem.

Vale ressaltar, que o exemplo pode ser aplicado para qualquer conteúdo, uma vez que a teoria descreve situações de aprendizagem em geral.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view.** Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2000.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. (1980). **Psicologia educacional.** Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução para português, de Eva Nick et al., da segunda edição de **Educational psychology: a cognitive view.**

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino.** Apresentação de Benedito Antônio da Silva. São Paulo: Ática, 2007.

Centro de Pesquisa em Genômica Aplicada às Mudanças Climáticas. **Agência Fapesp.** Disponível em: <
<https://agencia.fapesp.br/cientistas-descobrem-como-as-plantas-ativam-seu-mecanismo-de-sobrevivencia-em-situacoes-de-estresse/37854/>>. Acesso em 20 de abril de 2022.

GUIMARÃES C.C. **Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa.** Química nova na escola, vol. 31, nº 3, 2009.

LIBÂNEO. José Carlos. **Didática.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MANUAL DO MUNDO. Youtube, 29 de setembro de 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=FEtD2HiUXA>>. Acesso em: 20 de abril de 2022.

MOREIRA, M.A. (2006). **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB. 185p.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. p.120-153.

TEIXEIRA, P. J. M., & PASSOS, C. C. M. (2014). **Um pouco da Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau**. *Zetetike*, 21(1), 155–168. Disponível em:<<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646602>>. Acessado em: 20 de abril de 2022.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

(Ideias, 16).