

**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA QUANTO A UMA  
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O ESTUDO DE CORROSÃO  
ELETROQUÍMICA**

*FRANÇA, Shirley Freire; Universidade Federal Rural de Pernambuco;*

*[sfreire29@outlook.com](mailto:sfreire29@outlook.com);*

*FREITAS, Kátia Cristina Silva; Universidade Federal Rural de Pernambuco;*

*[katiascfreitas@bol.com.br](mailto:katiascfreitas@bol.com.br);*

*SOUZA, Sandra Rodrigues; Universidade Federal Rural de Pernambuco;*

*[souzz.rodriques@gmail.com](mailto:souzz.rodriques@gmail.com)*

**RESUMO**

O estudo da corrosão para estudantes do ensino técnico em Química apresenta uma série de dificuldades, tais quais: conteúdos inerentes, pouca idade dos alunos envolvidos e tecnicidade da unidade curricular. Com o objetivo de estreitar essa relação e promover um estudo de forma interativa, dinâmica e efetiva por parte dos estudantes, propõe-se uma sequência didática composta por momentos de discussão, interação, trabalho de campo e experimentação utilizando as nanopartículas de prata na inibição de corrosão. Sendo um instrumento de caráter mediativo, organizado e articulado, a sequência didática proposta visa ajudar na disseminação de um processo construtivo de ensino e aprendizagem bem como mediar a aprendizagem de forma ativa, uma vez que o planejamento articulado minimiza barreiras no processo e instiga o aluno a ser o protagonista nesse processo, buscando a análise, o senso crítico e analítico. A sequência didática proposta tem quatro momentos: avaliação diagnóstica, apresentação de imagens e situação problema (momento 1), abordagem conceitual da unidade curricular sobre corrosão com aplicação de questionários, situação de aprendizagem e exercício (momento 2), trabalho de campo (momento 3) e no momento 4, são propostas atividades práticas experimentais utilizando nanopartículas de prata como inibidoras de corrosão. A experimentação, o debate e o trabalho de campo são características relevantes na sequência didática proposta. Essa

---

sequência didática não foi aplicada com os alunos devido a pandemia que acarretou a suspensão das aulas presenciais nas escolas. A sequência didática proposta foi avaliada por dez professores de Química que responderam a um questionário com o intuito de validar a sequência didática. Os resultados obtidos foram bastante satisfatórios e os avaliadores evidenciaram que a sequência proposta apresenta situação de aprendizagem, incentivo à reflexão dos alunos por busca de soluções, problematização, experimentação, debates e protagonização dos alunos na construção do conhecimento através de metodologias educacionais.

**Palavras-chave:** Corrosão; Curso técnico em Química; Sequência didática; Experimentação.

## **1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA**

Entender os conceitos relacionados à corrosão vem sendo desafiador para o ensino de Química, quando certos conteúdos levam os alunos a discernirem sobre as tabelas de potências e todos os demais conteúdos associados ao uso dessas tabelas, que não são simples de entendimento e em especial no âmbito prático experimental que a depender da estrutura, pode haver alguma limitação de aplicação. Ao encontro disso, planeja-se desenvolver uma sequência didática que contemple experimentações plausíveis, simples, de baixo custo e de fácil utilização, para tanto, se utilizará boa parte de materiais que podem estar em nosso dia a dia. Nesse contexto, entender a fundamentação sobre corrosão de forma debatedora e ativa durante as aulas fará parte da sequência proposta com o auxílio de embasamento técnico conceitual para as demais etapas propostas.

Não distante disso, destaca-se a aplicação da nanotecnologia, com a utilização de nanaopartículas de prata como inibidora de corrosão em experimentos de eletroquímica. Diante disso é feita a seguinte questão de pesquisa: Como professores de Química percebem as possíveis contribuições de uma proposta de sequência didática com experimentos quanto ao processo de ensino e aprendizagem de corrosão?

Escolheu-se o ensino de corrosão utilizando a metodologia de sequência didática a ser aplicada, em decorrência da dificuldade técnica apresentada da unidade curricular e nesse âmbito, a busca por estratégias pedagógicas que facilitem o processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, tornar o processo de ensino e aprendizagem mais próximo

---

do dia a dia dos jovens estudantes e futuros técnicos em Química, foi o direcionamento da pesquisa de forma a instigá-los ativamente no processo de construção educacional. Os pilares que contemplam a proposta didática de Méheut (2005) são o cognitivo que abrange as concepções, as formas de raciocínio em confronto com o mundo material, essa é direcionada aos estudantes e a segunda é a epistêmica que vai desde o mundo físico à origem histórica.

## **2. OBJETIVO**

Analisar sob a ótica de professores de Química as possíveis contribuições de uma proposta de sequência didática com experimentos quanto ao processo de ensino e aprendizagem de corrosão eletroquímica.

## **3. METODOLOGIA**

Considera-se as relações aluno/mundo-material estão as concepções espontâneas dos alunos sobre os fenômenos científicos que têm origem em suas experiências diárias dentro de suas concepções prévias. Nesse contexto, tem-se os processos de elaboração e validação do conhecimento científico, como a abordagem e a metodologia escolhida (MÉHEUT, PSILLOS, 2004).

Para a sequência didática proposta, faz-se no primeiro momento, uma avaliação diagnóstica com o objetivo de avaliar os conhecimentos que os alunos já possuem acerca da temática corrosão, seguida de um debate que possibilite a construção de argumentos, hipóteses e questionamentos, onde foi apresentada uma situação problema. De uma forma geral, buscou-se desenvolver atividades que promovam o estímulo do aluno na construção do seu próprio conhecimento em consonância com o conhecimento científico. Para isso, foram apresentadas aulas expositivas e dialogadas, aula de campo e atividades experimentais investigativas, objetivando que os alunos se tornem ativos no processo de aprendizagem. Em todos os momentos propostos, há uma avaliação das etapas aplicadas, considerando assim que a avaliação é processual. Para a sequência didática proposta, no quadro 1, tem-se de forma resumida.

**Quadro 1** - Resumo da sequência didática proposta

MOMENTOS	DESCRIÇÃO RESUMIDA
<p><b>1º MOMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (1º dia de aula) – cada dia de aula tem 4 h</b></p>	<p>- Avaliação diagnóstica com a aplicação de um questionário (10 questões) com tempo previsto de 60 minutos;</p> <p>- Apresentação de imagens como demonstração de diferentes tipos de corrosão e questionamentos sobre cada foto apresentada para mediar um debate com tempo previsto de 60 minutos;</p> <p>- Apresentação da situação problema e disponibilização de um questionário relacionado à situação problema apresentada (100 minutos)</p>
<p><b>2º MOMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ( 2º dia até o 6º dia de aula 19 h)</b></p>	<p>- Conceitos de corrosão, oxirredução, potencial de eletrodo e formas de corrosão, monitoramento e controle (nessa parte de controle será abordado o conceito e aplicação das nanopartículas de prata como inibidoras de corrosão). Serão disponibilizados uma situação de aprendizagem associado a um questionário com 10 questões, além de um exercício com 34 questões. Essa etapa da sequência será realizada em 5 dias, totalizando 19 h (cada dia de aula tem 20 minutos de intervalo, portanto, 1h nesses 5 dias, tem-se 1 h de intervalo/semana)</p>
<p><b>3º MOMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ( 7º dia de aula – 4 h)</b></p>	<p>- Realização de aula de campo, onde em grupos, os alunos registrarão através de fotos e vídeos na área externa da escola (60 minutos), as superfícies corroídas, em seguida, os mesmos irão discutir e elaborar um plano com o tipo de corrosão, meio corrosivo e melhorias a serem adotadas (90 minutos). No final da aula (70 minutos), cada equipe apresentará e debaterá sua proposta. Cada dia de aula tem 20 minutos de intervalo.</p>
<p><b>4º MOMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ( 8º de aula até o 10º - 12 h)</b></p>	<p>- Realização de aulas práticas com uma abordagem da tabela de potenciais, mostrando através de experimentos investigativos qual é o meio corrosivo mais agressivo e como os potenciais elétricos interferem nos processos corrosivos (corrosão eletroquímica). Esses experimentos também serão realizados com adição de nanopartículas de prata. Todos os experimentos terão um roteiro previamente disponibilizado e discutido em cada etapa de execução. Os questionamentos e debates durante os ensaios experimentais serão frequentes como forma de instigar a participação ativa dos alunos. Um questionário com 5 questões será aplicado nessa etapa. Essa etapa será composta por 12h de aula, 720 minutos.</p>

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

A dimensão epistêmica e a dimensão pedagógica são fatores determinantes para direcionar o planejamento de uma intervenção. A partir da dimensão epistêmica, os

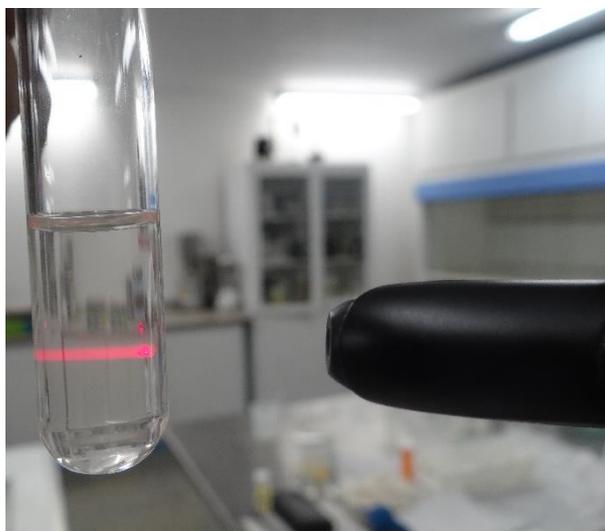
---

processos de elaboração, métodos e validação do conhecimento científico são considerados para dá significância ao mundo real, enquanto na dimensão pedagógica, tem-se os aspectos referentes ao papel do professor e do aluno, e as interações professor-aluno e aluno-aluno (MÉHEUT, 2005).

O ponto diferencial da sequência proposta é a experimentação com a síntese de nanopartículas de prata como inibidoras de corrosão, utilizando-a em experimentos de eletroquímicos com materiais alternativos e de baixo custo, como, por exemplo, fontes de metais de uso no cotidiano, fonte de ferro (lã de aço), clips (fonte de zinco), papel alumínio (fonte de alumínio). Esses materiais podem ser fios de cobre de fiação elétrica em desuso, zinco provenientes de resto de latões de construção civil e outros materiais metálicos reaproveitados.

A síntese das nanopartículas de prata será realizada em grupos, onde serão observados os pontos críticos de sua preparação. O objetivo da adição das nanopartículas de prata aos experimentos de corrosão eletroquímica será para verificar o efeito inibidor de corrosão. Nesse momento, correlaciona-se com a inibição de corrosão através de uso de nanopartículas. Será adotado um método alternativo simples de síntese das nanopartículas. Esse método consiste na preparação a partir de uma solução de nitrato de prata com ácido ascórbico sob condições específicas de síntese. A síntese das nanopartículas de prata será realizada em grupos, onde serão observados os pontos críticos de sua preparação. O objetivo da adição das nanopartículas de prata aos experimentos de corrosão eletroquímica será para verificar o efeito inibidor de corrosão. Nesse momento, correlaciona-se com a inibição de corrosão através de uso de nanopartículas. Na figura 01, apresenta-se as nanopartículas de prata sintetizadas.

**Figura 01** - Nanopartículas de prata sintetizada



Fonte: Produzida a partir da pesquisa (2020).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A sequência didática proposta foi avaliada por 10 professores de química que possuem experiência em sala de aula de 6 meses à 38 anos, e vivem realidades estruturais distintas em rede municipal, estadual, federal e particular, além de suas formações acadêmicas em áreas de ensino de Química ou tecnológica. A grande maioria, atua ou atuou no ensino técnico. No quadro 02, é apresentado o perfil acadêmico e profissional dos participantes da pesquisa.

**Quadro 15** – Perfil acadêmico e profissional dos professores avaliadores participantes da validação sequência didática proposta para o ensino de corrosão

Professor	Graduação	Pós-graduação	Rede de ensino	Tempo de experiência
PQ 1	Bacharelado em Engenharia Química	Especialização em Gestão da Qualidade e Produtividade e docência a ensino superior	Particular (ensino técnico)	6 meses
PQ 2	Bacharelado em Engenharia Química	Mestrado em engenharia química	Particular (ensino regular e técnico)	4 anos

PQ 3	Bacharelado em Engenharia Química	Especialização em Educação Tecnológica	Particular (ensino técnico)	6 anos
PQ 4	Licenciatura Plena em Química	Especialização em Gestão Ambiental	Particular (ensino regular e técnico)	10 anos
PQ 5	Licenciatura Plena em Química	Especialização em Gestão da Qualidade e Segurança dos Alimentos	Particular (ensino regular e técnico)	11 anos
PQ 6	Licenciatura Plena em Química	Especialização em Gestão de Processos Educacionais	Particular (ensino técnico)	25 anos
PQ 7	Licenciatura em Ciências (Hab. em Química)	Mestre em Química	Municipal, Estadual (pública – ensino regular)	28 anos
PQ 8	Licenciatura em Química	Especialização em Ensino de Ciências - Química	Federal (Pública – Ensino regular)	29 anos
PQ 9	Bacharelado em Engenharia Química e Licenciatura em Química	Mestre em Bioquímica	Estadual, Federal - e Particular – (ensino regular e técnico)	29 anos e 11 meses
PQ 10	Licenciatura em Química	Especialização	Federal (Pública – Ensino regular)	38 anos

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

Os professores participantes da pesquisa avaliaram os seguintes elementos:

- a) a aplicabilidade da sequência didática no ensino de corrosão;
- b) a estruturação da SD (sequência didática);
- c) Avaliação do conhecimento prévio;
- d) Presença de situação de aprendizagem;
- e) a reflexão dos alunos na busca por soluções;
- f) Presença de problematização;
- g) Correlação e interdependência dos momentos;

- h) Tecnicidade do conteúdo proposto de acordo com os preceitos de conhecimento científico;
- i) Protagonização dos alunos nas etapas;
- j) Experimentação e debates;
- k) Avaliação da sequência didática na prática pedagógica.

Os participantes foram denominados como PQ (professor de Química). No total, foram 10 participantes, com as seguintes identificações: PQ1, PQ2, PQ3, PQ4, PQ5, PQ6, PQ7, PQ8, PQ9 e PQ10.

### Q.1) Referente à problematização da sequência didática

Q.1: A problematização da sequência didática é visualizada em algum momento específico? Os argumentos acerca dessa problematização são elencados na sequência didática?

Quadro 03 – Respostas dos professores Q.1

Resposta	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5	PQ6	PQ7	PQ8	PQ9	PQ10
SIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NÃO										

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

### Q.2) Referente aos conteúdos da sequência didática

Q.2: Os conteúdos apresentados na sequência didática são dependentes dos momentos apresentados?

Quadro 04 – Respostas dos professores Q.2

Resposta	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5	PQ6	PQ7	PQ8	PQ9	PQ10
SIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NÃO										

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

### Q.3) Referente ao incentivo do professor na participação ativa dos alunos

Q.3: O professor instiga o envolvimento e a participação dos alunos nos momentos apresentados?

**Quadro 05** – Respostas dos professores Q.3

Resposta	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5	PQ6	PQ7	PQ8	PQ9	PQ10
SIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NÃO										

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

#### **Q.4) Referente às metodologias de ensino apresentadas na sequência**

Q.4: As metodologias de ensino apresentadas na sequência didática favorecem situação de aprendizagem?

**Quadro 06** – Respostas dos professores Q.4

Resposta	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5	PQ6	PQ7	PQ8	PQ9	PQ10
SIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NÃO										

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

#### **Q.5) Referente à replicação da sequência didática**

Q.5: Tomando como base que sequência didática promove as ações e operações da prática docente em sala de aula e que parte de um planejamento articulado entre as atividades propostas, os objetivos de aprendizagem e o contexto em que o aluno está inserido, na sua avaliação, **o produto proposto no ensino de corrosão é adequado para replicação nas suas aulas?**

**Quadro 07** – Respostas dos professores Q.5

Resposta	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5	PQ6	PQ7	PQ8	PQ9	PQ10
SIM	X	X	X	X	X	X			X	X
NÃO							X	X		

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

#### **Q.7) Avaliação dos recursos metodológicos utilizados nos momentos**

Q.7: As imagens e a situação problema apresentadas na sequência didática são condizentes com o momento proposto (1º)?

**Quadro 08** – Respostas dos professores Q.7

Resposta	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5	PQ6	PQ7	PQ8	PQ9	PQ10
SIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NÃO										

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

### **Q.8) Das aulas expositivas e dialogadas propostas para o 2º momento**

Q.8: As aulas expositivas e dialogadas apresentadas no 2º momento estão condizentes com a metodologia didática apresentada? Caso esse momento fosse invertido com as aulas práticas experimentais (4º momento), na sua opinião teria mais sentido? **Obs:** Há nos apêndices, o material de apoio didático proposto para todos os momentos da sequência didática.

**Quadro 09** – Respostas dos professores Q.8

Resposta	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5	PQ6	PQ7	PQ8	PQ9	PQ10
SIM	X	X	X	X	X		X	X	X	X
NÃO				X		X			X	

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

### **Q.9) Evidência sobre a participação ativa dos alunos nos momentos da sequência**

Q.9: Há evidências sobre elementos que instiguem a participação ativa dos alunos em todos os momentos propostos?

**Quadro 10** – Respostas dos professores Q.9

Resposta	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5	PQ6	PQ7	PQ8	PQ9	PQ10
SIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NÃO										

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

### **Q.10) Interdependência e correlação nos momentos da sequência**

Q.10: Há evidências sobre a correlação e interdependência de todos os momentos apresentados na sequência didática?

**Q.12) Interrelação dos momentos na evolução da sequência didática**

Q.12: A atividade de campo proposta (momento 3) requer que o aluno inter-relacione as etapas anteriores para análise e resposta?

**Quadro 11** – Respostas dos professores Q.10 e Q.12

Resposta	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5	PQ6	PQ7	PQ8	PQ9	PQ10
SIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NÃO										

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

**Q.11) Referente à busca por reflexões e hipóteses por parte dos alunos**

Q.11: Os questionários propostos instigam os alunos à busca pela reflexão e hipóteses?

**Quadro 12** – Respostas dos professores Q.11

Resposta	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5	PQ6	PQ7	PQ8	PQ9	PQ10
SIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NÃO										

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

**Q.13) Atividades experimentais e a nanotecnologia presentes na sequência didática**

Q.13: As atividades experimentais apresentadas no momento 4 são relevantes do ponto de vista consolidação científica sobre corrosão eletroquímica versus nanotecnologia?

**Quadro 13** – Respostas dos professores Q.13

Resposta	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5	PQ6	PQ7	PQ8	PQ9	PQ10
SIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NÃO										

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

**Q.14) Ferramentas utilizadas na sequência didática versus os objetivos**

Q.14: As avaliações propostas através dos questionários, situação problema e aulas experimentais estão condizentes com o objetivo geral e específicos da sequência didática?

**Quadro 14** – Respostas dos professores Q.14

Resposta	PQ1	PQ2	PQ3	PQ4	PQ5	PQ6	PQ7	PQ8	PQ9	PQ10
SIM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NÃO										

Fonte: Produzido a partir da pesquisa (2020).

### **Q.15) Contribuições da sequência didática na prática docente**

Q.15: Como a sequência didática apresentada pode contribuir para a prática docente?

Por se tratar de uma pergunta aberta, abaixo, estão algumas respostas dos professores participantes da pesquisa:

**PQ1:** “A sequência didática serve como um norte para que o docente faça o planejamento da sua aula utilizando uma metodologia que irá favorecer no processo de aprendizagem do aluno. A sequência didática apresentada envolve o aluno durante todo o processo de aprendizado, colocando-o como protagonista”;

**PQ2:** “Permite que o aluno não seja um mero ouvinte, mas pessoa ativa e participativa em aula, proporcionando debates que são fundamentais para construção individual e coletiva do conhecimento”;

**PQ10:** “Essa sequência é desenvolvida de forma clara e compreensível o que facilita a sua aplicação. Portanto, é bastante plausível a sua execução pelo docente, pois apresenta informações bem esclarecedoras sobre a corrosão, principalmente no aspecto positivo, destaca-se também a riqueza de detalhes sobre esse assunto. A abordagem que é vista nessa sequência irá colaborar muito na prática docente”.

A partir da avaliação dos professores participantes da pesquisa, evidenciou-se a interdependência dos momentos, da problematização, da experimentação e da participação ativa dos alunos em todos os momentos propostos, além da busca da reflexão e participação ativa dos envolvidos.

---

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Obteve-se resultados bastante satisfatórios a partir da avaliação dos professores participantes da pesquisa, que evidenciaram a presença das dimensões epistêmicas e pedagógicas sugeridas por Méheut, prospectando a construção de conhecimento científico por parte dos alunos no decorrer dos momentos da sequência, onde no mundo concreto, o consenso prévio não é descartado, e sim servirá como aporte para construir conhecimento. É a partir da avaliação diagnóstica que tudo se inicia, ou seja, os conhecimentos prévios dos alunos no desenho da sequência didática, é muito importante na evolução das situações de aprendizagem.

A problematização (destaque para os momentos 1 e 3 da SD) sobre corrosão e seus efeitos diversos no dia a dia, na indústria e a busca por soluções e melhorias desafiadoras que são reforçadas nas atividades experimentais. Estas características mostram que a efetividade das atividades elencadas nesta proposta, pode ser investigada através de sua relação com o conteúdo trabalhado. Portanto, a análise desta sequência didática corrobora quanto à estruturação e planejamento, o que está presente na literatura (GIORDAN, 2013; MÉHEUT, 2010).

## 6. REFERÊNCIAS

GIORDAN, M; GUIMARÃES, Y. A. F. Elementos para validação de seqüências didáticas. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2013, Águas de Lindóia. **Anais** [...]. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

MÉHEUT, M.; PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**, [United Kingdom], v. 26, n. 5, p. 515 - 535, 2004.

MÉHEUT, M. **Teaching-learning sequences tools for learning and/or research**. In: BORESMA, K. *et al.* (ed.) *Research and Quality of Science Education*, Holanda: Spring, p. 195-207, 2005.