

21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

## Atenção para a linguagem e os níveis do conhecimento científico: uma proposta de Sequência Didática Interativa

Daniéli Vitória Goetz Pauli<sup>1</sup> (PG)\*, Judite Scherer Wenzel<sup>2</sup> (PQ). \*  
[danielivgp03@gmail.com](mailto:danielivgp03@gmail.com)

<sup>1,2</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, RS.

*Palavras-Chave: Ensino de Ciências, Interação, Formação Inicial de Professores.*

**Área Temática:** Formação de Professores

**RESUMO:** Essa proposta de Sequência Didática Interativa objetiva atentar professores em formação inicial de Química/Ciências para a importância de trabalhar com as especificidades da linguagem da Ciência em sala de aula, bem como, com a articulação dos níveis do conhecimento científico. A proposta constitui três encontros de quatro períodos cada, tendo como principal temática os níveis do conhecimento científico, a linguagem científica, a apropriação e a significação conceitual. No decorrer da proposta é abordada a importância da interação, do diálogo, da problematização e do uso de diferentes instrumentos e estratégias de ensino que visam qualificar os processos de ensino e de aprendizagem. Compreende-se a essencialidade de explanar tais aspectos na formação inicial, pois só assim os(as) licenciados(as) poderão se atentar para a necessidade de trabalhar os níveis macroscópico e submicroscópico do conhecimento, mediados pela linguagem e suas representações, potencializando a formação de um pensamento científico e a construção do conhecimento.

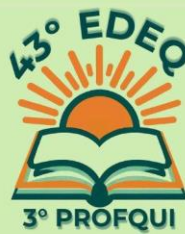
### INTRODUÇÃO

O presente trabalho contempla uma proposta de Sequência Didática Interativa (SDI) que está sendo elaborada na disciplina de Estágio em Docência do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo*. O objetivo consiste em trabalhar os níveis do conhecimento científico e a atenção para a linguagem da Ciência na formação inicial de professores de Química/Ciências. Denotamos a importância de contemplar estes aspectos com futuros professores, visto que a Química/Ciência trabalha amplamente com entidades submicroscópicas e com uma linguagem específica, apresentando diversas simbologias, representações e modelos que exigem apropriação por parte do estudante para desenvolver sua aprendizagem.

A não apropriação dessas especificidades da linguagem científica pode promover no estudante um sentimento de não ter aprendido nada ou que aquela Ciência nada tem de importante para sua vida. Maldaner (2014) discute que os estudantes devem compreender as representações químicas para desenvolver um pensamento químico que corrobora para uma aprendizagem com significado. Para tanto, o autor (2014) destaca a importância da contextualização e de relacionar conteúdos científicos ao cotidiano do estudante, favorecendo um processo de interação, discussão e ressignificação de conceitos e conteúdos.

Apoio

Página 1



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

Compreendemos que a interação em sala de aula é essencial para construir e reconstruir conhecimentos por meio do diálogo entre estudante-professor, estudante-estudante e estudante-conhecimento. Dessa forma, elaboramos uma proposta de SDI que Oliveira (2011) nos aponta como uma forma de construção, reconstrução e sistematização de novos conhecimentos, por meio do processo interativo e dialógico. Segue uma apresentação referente aos aspectos teóricos que orientam a proposta.

### REFERENCIAL TEÓRICO

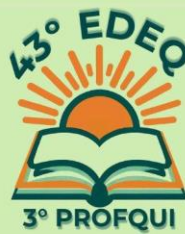
Aprender Ciências requer que o estudante se aproprie das especificidades da linguagem da Ciência e isso exige a compreensão submicroscópica, a qual exige um alto grau de abstração e de imaginação tendo em vista a formação de um pensamento abstrato. Considerando tais especificidades, Johnstone (1982, 1993) defende que é necessário compreender os diferentes níveis do conhecimento científico, os quais são: (i) macroscópico, que compreende aquilo que podemos ver e manipular, como béqueres, tubos de ensaio e erlenmeyers; (ii) representacional, que objetiva representar subprodutos químicos/científicos, sendo equações, fórmulas e símbolos; (iii) submicroscópico, que intenciona explicar o comportamento daquilo que é abstrato, como dos átomos, moléculas e íons.

Em uma pesquisa sobre os níveis do conhecimento proposto por Johnstone, Silva e Neto (2021) argumentam que, para compreender os parâmetros científicos responsáveis pelo entendimento de um fenômeno, partimos da materialidade (macroscópico) para então compreender os aspectos que não conseguimos observar (submicroscópico) de um fenômeno, e assim retornamos a realidade concreta, possibilitando a compreensão íntegra do fenômeno. Esse movimento é potencializado pelo pensamento científico e mediado pelas representações da linguagem. Dessa forma, os autores (2021) defendem apenas dois níveis do conhecimento científico, o macroscópico e o submicroscópico. E as representações atuam como mediadoras do processo de desenvolvimento do conhecimento.

Ainda sobre os níveis do conhecimento científico, Antunes-Souza e Aleme (2023) auxiliam na visão da linguagem como mediadora dos processos de ensino e de aprendizagem, pois a linguagem e suas representações potencializam a articulação dos níveis macroscópico e submicroscópico, o que dará forma ao pensamento científico. Consequente, compreendendo a linguagem como mediadora do processo de construção do conhecimento, destacamos a importância da apropriação e da significação desta. Wenzel e Maldaner (2016) destacam a apropriação como um primeiro passo na construção do conhecimento, pois o estudante utiliza a linguagem da Ciência, mas não atrela significado a ela. Já no processo de significação conceitual o estudante é desafiado a utilizar conceitos para explicar e dialogar sobre um fenômeno, fazendo uso de diferentes conceitos para explicitar um único evento científico. Ainda, um nível maior de significação é previsto quando o estudante consegue explicar ou solucionar um problema do seu cotidiano com conhecimentos teóricos-científicos, indo além da sala de aula.

Apoio

Página 2



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

Com essa visão da importância do estudante se apropriar e significar conceitos científicos, é necessário que o professor potencialize tais processos, com o uso de estratégias e instrumentos que possibilitem esse desenvolvimento. Nesse sentido, apontamos a SDI que visa desenvolver tais aspectos qualitativamente por meio da interação e do diálogo. Oliveira (2011) propõem a SDI envolvendo o Círculo Hermenêutico Dialógico (CHD) que se configura como um processo de constantes diálogos, análises, construções e reconstruções de conhecimentos. A autora (2011) ao propor uma união entre a SDI e o CHD sistematiza uma dinâmica que perpassa por algumas etapas, sendo que, primeiramente, cada estudante deve expor seus conhecimentos iniciais sobre o tema ou conceito que foi apresentado. Num segundo momento os estudantes devem se organizar em pequenos grupos para discutir e sistematizar uma resposta em conjunto e, após, um líder de cada grupo inicial deve formar um novo grupo para elaborar uma resposta que sintetize todas as respostas dos colegas.

Diante de tais apontamentos, compreendemos que o movimento de interação em sala de aula é essencial para potencializar o processo de apropriação e significação conceitual, além de desenvolver o conhecimento científico dos estudantes por meio de interpretações e reinterpretações do conteúdo. Assim, buscando a formação do pensamento científico para compreensão conceitual nos níveis macroscópico e submicroscópico, e com o papel mediador da linguagem e suas representações, propomos a presente SDI.

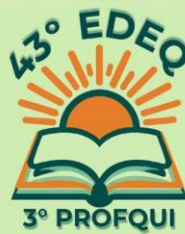
### PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A proposta didática foi desenvolvida tendo em vista o objetivo de atentar os(as) licenciandos(as) de Química/Ciências para a importância de articular os níveis do conhecimento científico em sala de aula e trabalhar com as especificidades da linguagem da Ciência. Dessa forma, propomos uma prática com os vieses da SDI, buscando a interação entre licenciandos(as), professor e conhecimento. A proposta contempla três encontros, com quatro períodos de 1h cada, os quais estão explicitados no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Síntese da proposta SDI

Encontro /Tempo	Atividade	Instrumento
1/ 4h	<p>Usar diferentes imagens - em escala microscópica e na modalidade que é apresentada em livros didáticos para problematizar o nível submicroscópico e representacional do conhecimento.</p> <p>Resolução do estudo de caso intitulado “<i>O curioso caso do sal que sumiu</i>”. A resolução do caso seguirá a dinâmica proposta por Oliveira (2011) ao articular a SDI com o CHD. A síntese final será discutida em conjunto com o professor.</p> <p>Solicitar aos licenciandos que representem o fenômeno da dissolução do sal em água em forma de desenho.</p>	<p>- Imagens de Microscópio Eletrônico de Varredura e imagens representacionais de livros didáticos;</p>





21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

	<p>No simulador <i>PhET Colorado</i> realizar a simulação “<i>Sais e solubilidade</i>”<sup>1</sup>, observando a dissolução dos sais mais e menos solúveis em água.</p> <p>Solicitar novamente aos licenciados que desenhem a representação do fenômeno e apresentar seus desenhos.</p> <p>Apresentar referenciais teóricos sobre os níveis do conhecimento científico e a importância do papel intermediador do professor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo de Caso;</li> <li>- Simulador <i>PhET Colorado</i>;</li> <li>- <i>Slides Canva</i>.</li> </ul>
2/4h	<p>Solicitar aos licenciandos(as) que respondam a pergunta “<i>Qual o papel da Linguagem nas aulas de Ciências?</i>” Para isso, usar o <i>Padlet</i>.</p> <p>Uso de <i>charges</i> que auxiliam na problematização do uso da linguagem.</p> <p>Trabalhar o “<i>Produto educacional</i>”<sup>2</sup> proposto por Pieper (2020, p. 2-3) dividindo em grupos as seis funções e/ou características da linguagem, em que cada licenciando(a) terá que explicitar aos colegas. Após, retornar as respostas dos licenciandos sobre “<i>Qual o papel da Linguagem nas aulas de Ciências?</i>” e buscar classificar as respostas de acordo com a autora (2020), num movimento interativo e dialogado.</p> <p>Discutir o diálogo “<i>O primeiro episódio: o ferro do pé da cadeira</i>” de Silva e Junior (2008, p. 4-5)<sup>3</sup>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Padlet e charges</i>;</li> <li>- Produto Educacional elaborado por Pieper (2020);</li> </ul>
3/4h	<p>Realização da dinâmica de desenhos em dupla em que um(a) licenciando(a) precisa descrever uma imagem para sua dupla sem que esta veja a imagem e nem o oposto.</p> <p>Aula teórica sobre apropriação e significação conceitual. E diálogo sobre a importância do uso de instrumentos e estratégias de ensino, da problematização e da interação em sala de aula.</p> <p>Trabalhar com o texto de Trazzi e Oliveira (2016) sobre os níveis alto, baixo e intermediário de generalização conceitual.</p> <p>Realizar novamente a dinâmica dos desenhos incentivando o uso de instrumentos e outras estratégias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenhos;</li> <li>- <i>Slides Canva</i>;</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

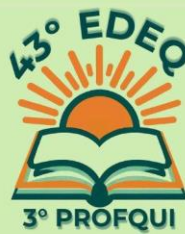
No primeiro encontro, tendo em vista problematizar aspectos relacionados ao nível macroscópico e (sub)microscópico do conhecimento, serão apresentadas imagens em escala microscópica e na modalidade que é apresentada em livros didáticos, como por exemplo a Figura 1. Na parte esquerda da imagem, há a indicação de uma composição de imagens formadas por um conjunto de micrografias obtidas por microscopia óptica confocal de células endoteliais, em diversas fases da mitose<sup>4</sup>. Já a imagem à direita representa as fases da mitose como apresentadas comumente nos livros didáticos.

<sup>1</sup> Link de acesso simulador PhET Colorado (sais e solubilidade): [https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/soluble-salts/latest/soluble-salts.html?simulation=soluble-salts&locale=pt\\_BR](https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/soluble-salts/latest/soluble-salts.html?simulation=soluble-salts&locale=pt_BR)

<sup>2</sup> Link de acesso para Produto Educacional de Pieper (2020): [Produto Educacional Quedina Pieper.pdf \(ufpel.edu.br\)](https://ufpel.edu.br/Produto_Educacional_Quedina_Pieper.pdf)

<sup>3</sup> Link do texto “O uso dos conceitos de elemento e substância por estudantes da 7ª série do ensino fundamental numa perspectiva de análise sócio - cultural”: [https://abrapec.com/atas\\_enpec/vienpec/CR2/p731.pdf](https://abrapec.com/atas_enpec/vienpec/CR2/p731.pdf)

<sup>4</sup> Essa imagem é de autoria de Francisco Breno S. Teófilo, e foi retirada de uma matéria intitulada “*Da ciência do micro à arte do macro*” do Jornal da Unicamp. Disponível em: <https://jornal.unicamp.br/edicao/679/da-ciencia-do-micro-a-arte-do-macro/#qsc.tab=0>



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

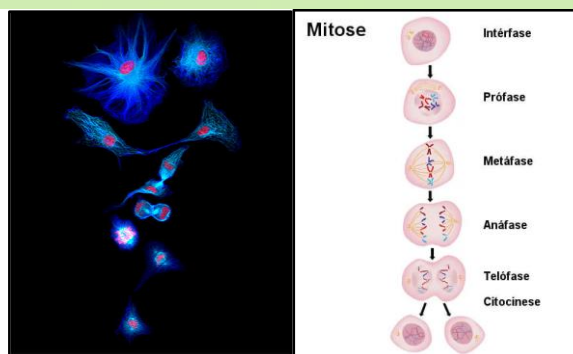


Figura 1: Imagens do processo de mitose (divisão celular)

Nesse momento os(as) licenciados(as) serão inicialmente desafiados a adivinhar do que se trata a imagem à esquerda. Possivelmente estes não saberão distinguir, visto que o processo de mitose que normalmente conhecemos se trata de imagens representacionais como a imagem à direita. Essa problematização inicial visa atentar aos licenciandos(as) sobre o uso de representações para ensinar, que por vezes é esquecido de explicitar que não podemos visualizar esses processos submicroscópicos e que as representações são confeccionadas diante da teoria estudada e conhecida.

O segundo momento dessa aula visa a resolução do estudo de caso intitulado “O curioso caso do sal que sumiu” (Quadro 2). A resolução do caso empregará as etapas da dinâmica da SDI proposta por Oliveira (2011) junto com o CHD, que busca aprimorar a interação entre os(as) licenciandos(as) interpretando e reinterpretando seus olhares, objetivando a síntese de uma resposta única que englobe um pouco da ideia de cada licenciando(a), com auxílio do material de apoio disponibilizado pelo professor. O material de apoio para a leitura consiste num Texto de Divulgação Científica (TDC) retirado do livro “Um Químico na Cozinha: a Ciência da gastronomia molecular”, o subcapítulo intitulado “A culinária molecular não existe” do Capítulo um. Este subcapítulo faz referência a uma “massa ionizada” e explicita tal denominação, portanto, julgamos como um importante material de apoio para auxiliar os(as) licenciandos(as) a resolver o caso e refletir sobre o uso dessa linguagem.

#### Quadro 2: Estudo de Caso

##### Estudo de Caso: O curioso caso do sal que sumiu

Jéssica estava preparando o almoço como fazia todos os dias e hoje pensou em fazer uma massa com molho barbecue. Ao colocar a panela com água no fogo, sua filha Laura de 6 anos veio correndo ajudar a mãe, pois adorava a cozinha e já sonhava em ser chefe de cozinha quando crescesse. Assim, iniciou-se um diálogo:

— Filha! Coloque uma colher de sal dentro da panela para mim, por favor, mas tome cuidado para não se queimar.

Prontamente Laura foi pegar o sal e a colher e despejou uma colher de sal na panela com água. Ao fazer isso ficou observando o sal chegando ao fundo da panela e “desaparecendo”. Laura nunca havia reparado ou pensado nisso antes e logo perguntou:



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

- Oh mãe!! Por que o sal some na água?
  - Ah minha filha, é assim mesmo, assim como o açúcar também some na água.
  - Mas por que mãe?
  - Eu não sei explicar o por que minha filha. Talvez você possa perguntar para a sua professora amanhã de manhã na escola.
- Laura ficou deveras curiosa e ficou pensando nisso até o próximo dia quando poderia perguntar a sua professora. Agora você é a professora de Laura e deve ajudar a responder os questionamentos de Laura: Será mesmo que o sal desaparece? A água tem o poder de sumir com o sal? O que acontece de verdade?

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

A resolução do caso pode evidenciar a preocupação dos(as) licenciandos(as) em explicar um fenômeno científico com termos específicos da Ciência para uma criança. Diante das sínteses das respostas, o professor, ao atuar como intermediador, pode potencializar a atenção dos(as) licenciandos(as) para utilizar os termos corretos da Ciência na explicação do fenômeno, mesmo que seja para uma criança, pois é importante introduzir as especificidades da Química/Ciência desde cedo, num processo inicial de apropriação das representações da linguagem.

Num terceiro momento, após a resolução do caso, será solicitado aos licenciandos(as) que representem o fenômeno da dissolução do sal de cozinha em água por meio de desenhos. Adiante, para que os(as) licenciandos(as) possam ter a oportunidade de visualizar a representação do fenômeno da dissolução e pensá-lo submicroscopicamente, propõem-se realizar a simulação “Sais e solubilidade” disponível no simulador PhET Colorado, observando o processo de dissociação dos íons de Cloro e Sódio (NaCl), os quais compõem o sal Cloreto de Sódio (principal componente do sal de cozinha). A partir desse movimento, o professor poderá contemplar os conhecimentos presentes no conceito de dissolução e trabalhar o entendimento dos(as) licenciandos(as) sobre o fenômeno a nível submicroscópico.

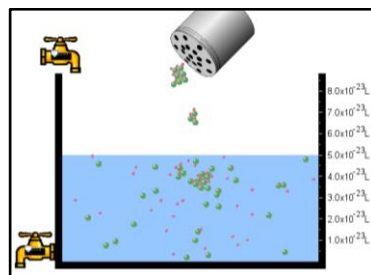


Figura 2 - Simulação computacional da dissolução do sal NaCl em solução aquosa

Com essa simulação também é possível problematizar o nível representacional do fenômeno, lembrando que as representações nunca abordam um todo do que acontece na realidade. Após, os alunos serão novamente desafiados





21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

a desenhar a dissolução do sal de cozinha em água, e assim, apresentando seus desenhos e dialogando sobre. E dessa vez espera-se que os(as) licenciandos(as) façam uma representação voltada ao nível submicroscópico do conhecimento.

O quarto momento dessa aula visa trabalhar o referencial teórico ancorado aos níveis do conhecimento científico, sendo: o triângulo proposto por Johnstone (1982, 1993); a reinterpretação do triângulo realizado por Silva e Neto (2021) e por Antunes-Souza e Aleme (2023). Entendemos que é importante apresentar essas teorias, as quais serão tidas como de material de leitura dos(as) licenciados(as) para ampliar suas concepções sobre os níveis do conhecimento da Ciência.

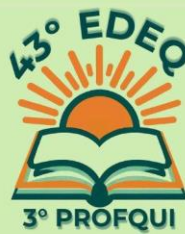
O segundo encontro de aula será voltado para os estudos sobre a linguagem da Ciência, trazendo um primeiro momento de problematização em que os(as) licenciandos(as) serão solicitados a responder a pergunta “Qual o papel da Linguagem nas aulas de Ciências?” por meio da plataforma *Padlet*. Ainda em um movimento de problematizar o uso da linguagem científica, serão distribuídas diferentes *charges* para os(as) licenciandos(as) como por exemplo as dispostas na Figura 3 a seguir.



Figura 3 - Charges problematizando elementos químicos fictícios e analogias

Os(As) licenciandos(as) terão o dever de apresentar uma problematização ou limitação presente na *charge*. Com isso, se instalará um diálogo intermediado pelo professor sobre o uso de analogias e suas limitações para o ensino e a aprendizagem, bem como as limitações encontradas perante a não apropriação da linguagem da Ciência, o que delimita o entendimento dos estudantes sobre um conteúdo, conceito ou fenômeno científico.

No segundo momento é previsto a divisão de seis grupos em que os(as) licenciandos(as) devem utilizar o produto educacional desenvolvido por Pieper (2020) e apresentar as seis características da linguagem, sendo: 1) Comunicação entre sujeitos (relação entre signo e significado); 2) Existência de diferentes multimodalidades (fala, escrita, gestos, símbolo, imagens, expressão, fisionomias/sentimentos *etc.*); 3) Mediadora nos processos de ensino e de



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

aprendizagem; 4) Construída historicamente, socialmente, pluricultural (diferente e específica) e pertencente a determinados grupos culturais; 5) Constituidora, reguladora e mediadora da articulação do pensamento com/na realidade, presente na memória, em processos de generalização e abstração, de reflexão, de transformação e ação na realidade, com a compreensão da linguagem como constitutiva do ser humano; 6) Possui assimetrias, relações de poder, não neutralidade, a exemplo da regulação de sentidos por parte do professor, que dá acesso a palavras que tem sentidos próprios *etc.*

Com o uso desse produto educacional objetivamos ampliar um olhar sobre a linguagem vista amplamente apenas como comunicação. E, após a socialização dos grupos sobre as características da linguagem, num movimento dialogado as respostas iniciais dos(as) licenciados(as) sobre “Qual o papel da Linguagem nas aulas de Ciências?” serão categorizadas de acordo com tais características. Adiante, será trabalhado com um episódio descrito por Silva e Junior (2008) sobre uma aula em que abordaram o conceito de substância e elemento com os estudantes e problematizam a absorção do ferro pelo nosso organismo, e, assim, trazem um importante diálogo sobre a necessidade de confrontar ideias, interagir e dialogar, sem apresentar um conhecimento pronto e acabado, que não exige criticidade e reflexão do estudante. Nesse sentido, apontaremos a necessidade da intermediação do professor para que o estudante consiga construir seu conhecimento, sendo protagonista desse processo.

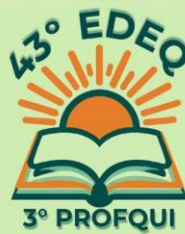
No terceiro encontro é proposto uma dinâmica realizada em duplas em que um(a) licenciando(a) do grupo deve descrever os detalhes de uma imagem para sua dupla que deve desenhá-la, sendo que aquele que desenha não pode visualizar a imagem, nem mesmo o portador da imagem pode observar o desenho que está sendo elaborado. Essa dinâmica visa atender os(as) licenciandos(as) para o ensino de entidades submicroscópicas e instiga a pensar como que os estudantes atribuem sentido àquilo que não podem observar, apenas pensam o abstrato diante da explicação teórica do professor. E também, o cuidado com a linguagem que utilizam, como futuros professores, ao explicar uma entidade científica que os estudantes desconhecem.

Num segundo momento desse encontro indicamos trabalhar com o referencial teórico de apropriação e significação conceitual, com auxílio de autores como Wenzel e Maldaner (2016), Smolka (2000)<sup>5</sup> e Colpo (2021)<sup>6</sup>. Nesse diálogo é possível inferir sobre a importância de utilizar instrumentos e estratégias de ensino, da problematização e da interação em sala de aula para qualificar o processo de Ensino, além de potencializar o diálogo sobre os diferentes sentidos que os estudantes atribuem para uma palavra, conceito ou conteúdo. E para exemplificar os níveis de apropriação e significação conceitual é previsto trabalhar com o texto de Trazzi e Oliveira (2016) que discorre sobre os níveis alto, baixo e intermediário de

<sup>5</sup> Texto “O (im) próprio e o (im) pertinente na apropriação das práticas sociais” disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/KNrMXHpm3NdK3SFNycDrHfN/?lang=pt>

<sup>6</sup> Dissertação “A leitura interativa de textos de divulgação científica no ensino de ciências como modo de potencializar a significação de conceitos científicos” disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/6152>





21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

generalização conceitual (sistematização de conceitos para explicar um acontecimento da Ciência), trazendo exemplos e explicitando as características desses níveis e como é possível potencializar esse processo.

Por fim, propomos a realização da dinâmica do desenho novamente, instigando os(as) licenciandos(as) a utilizar novas estratégias e instrumentos de ensino que possam facilitar/auxiliar na produção de um novo desenho. Com isso objetivamos potencializar nos(as) licenciandos(as) o cuidado com a articulação dos níveis do conhecimento científico para a construção do conhecimento e a formação de um pensamento abstrato, mediado pela linguagem e suas representações.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o objetivo da proposta de SDI, buscamos qualificar junto aos licenciandos(as) de Química/Ciências o diálogo acerca do papel mediador da linguagem científica e da importância da articulação dos níveis macroscópico e submicroscópico para a formação de um pensamento científico que irá construir novos conhecimentos. Além disso, salientamos o uso de diferentes instrumentos e estratégias de ensino que visam problematizar, confrontar ideias e qualificar a interação e o diálogo em sala de aula, oportunizando ao professor ter consciência dos níveis de apropriação e significação conceitual que o estudante está percorrendo, bem como, acompanhar a construção e a reconstrução desses conhecimentos.

Compreendemos a importância desse movimento na formação inicial de professores visto que os(as) licenciandos(as) só terão essa atenção para os aspectos das especificidades da linguagem e dos níveis do conhecimento se os mesmos obtiverem esse contato inicial com essas questões. Portanto, essa proposta de SDI foi planejada tendo em vista oportunizar aos licenciandos um diálogo acerca da linguagem e suas implicações nos processos de ensino e de aprendizagem.

### REFERÊNCIAS

ANTUNES-SOUZA, T.; ALEME, H. G. Reinterpretando o triângulo de Johnstone: o papel constitutivo da linguagem e suas contribuições para a experimentação no ensino de Química. **Revista Cocar**, v. 19, n. 37, p. 1-20, 2023. Disponível em:

<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7410/3172>. Acesso em: 20 set. 2024.

JOHNSTONE, A. H. Macro and microchemistry. **The School Science Review**, v. 64, n. 227, p. 376-379, 1982.

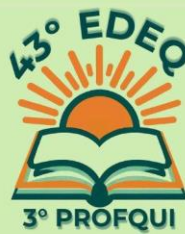
JOHNSTONE, A. H. The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. **Journal of chemical education**, v. 70, n. 9, p. 701-705, 1993.

MALDANER, O. A. Formação de professores para um contexto de referência conhecido. In: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. (orgs.). **Formação de professores: compreensões em novos programas e ações**. Ijuí: ed. Unijuí, p. 16-41, 2014.

OLIVEIRA, M. M. Círculo hermenêutico-dialético como sequência didática interativa. **Interfaces Brasil/Canadá**, v. 11, n. 1, p. 235-252, 2011. Disponível em:

Apoio

Página 9



21 A 23/11/2024 - UNIPAMPA E IFSUL BAGÉ

<https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/interfaces/article/view/7173>. Acesso em: 15 set. 2024.

PIEPER, Q. **A Linguagem na Formação de Professores de Química: Estudo no Contexto de um Curso de Licenciatura**. 2020. 120 f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Pelotas. Disponível em:

[https://quaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/handle/prefix/6522/Dissertacao\\_Quedina\\_Pieper.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://quaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/handle/prefix/6522/Dissertacao_Quedina_Pieper.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 20 set. 2024.

SILVA, C. S.; NETO, H. S. M. O Ensino de Química como Unidade dialética entre os níveis macroscópicos e submicroscópicos: para além do triângulo de Johnstone.

**Revista Exitus**, v. 11, p. 1-26, 2021. Disponível em:

<https://portaldeperiodicos.ufopa.edu.br/index.php/revistaexitus/article/view/1607>.

Acesso em: 20 set. 2024.

TRAZZI, P. S. S.; OLIVEIRA, I. M. O processo de apropriação dos conceitos de fotossíntese e respiração celular por alunos em aulas de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 85-106, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/4CrjrHLzq8vkkvDB7Mhm5jy/?lang=pt>. Acesso em: 30 set. 2024.

WENZEL, J. S.; MALDANER, O. A. A prática da escrita e da reescrita orientada no processo de significação conceitual em aulas de química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 129-146, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/W8QCTBGRN6ydmX5zPH6nnqG/>. Acesso em: 10 set. 2024.