

**Ensino de física térmica: ciclos de reflexão de um professor de física sobre a sua prática pedagógica<sup>+</sup>\***

---

*Aguinaldo Capeletti Moura<sup>1</sup>*

EE Dr. Pio Antunes de Figueiredo

Lourdes – SP

*Alice Assis<sup>1</sup>*

Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá

Universidade Estadual Paulista – UNESP

Guaratinguetá – SP

**Resumo**

*A presente pesquisa foi motivada pela insatisfação de um professor de física relativa à sua prática pedagógica no sentido de propiciar aos alunos o desenvolvimento das competências elencadas na proposta pedagógica elaborada pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Frente a essa insatisfação, esse professor realizou esta pesquisa, por meio de ciclos de análise e reflexão dessa prática, com alunos da segunda série do Ensino Médio, da escola da rede estadual de ensino onde trabalhava, com o objetivo de assumir uma postura em sala de aula que viabilizasse a eles tal desenvolvimento. Para tanto, primeiramente, analisou e refletiu sobre a sua prática até o ano de 2016. A partir de tal reflexão, identificou alguns pontos carentes de mudança relativos a ela, que serviram de base para a elaboração da Sequência de Aprendizagem 1, aplicada em 2017. A aplicação dessa sequência em sala de aula passou a ser objeto de análise e reflexão, o que resultou em novos pontos carentes de mudança, que serviram de base para a elaboração da Sequência de Aprendizagem 2, aplicada no ano de 2018. Ao analisar e refletir a aplicação dessa última sequência, o professor percebeu a necessidade de novas mudanças, o que aponta para a importância de que tal processo seja contínuo. Os resultados desta pesquisa mostraram*

---

<sup>+</sup> Thermal physical teaching: reflection cycles of a physics teacher about his pedagogical practice

<sup>\*</sup> Recebido: Março de 2020.

Aceito: Maio de 2020.

<sup>1</sup> E-mails: [aguimoura@hotmail.com](mailto:aguimoura@hotmail.com); [alice.assis@unesp.br](mailto:alice.assis@unesp.br)

*que o processo de análise e reflexão da própria prática modificou e aprimorou a postura pedagógica desse professor em sala de aula, o que propiciou aos alunos o desenvolvimento das competências mencionadas.*

**Palavras-chave:** *Prática Pedagógica; Ciclos de Reflexão; Competências.*

### **Abstract**

*This research was motivated by the discontentment of a physics teacher regarding his pedagogical practice in order to enable students to develop the competences listed in the pedagogical proposal of the São Paulo State Board of Education. Faced with this discontentment this teacher conducted this research through cycles of analysis and reflection of his pedagogical practice with students of the second grade of High School with the objective of assuming a posture in the classroom that would make such development possible. Therefore firstly he analyzed and reflected about his practice until 2016. Based on this reflection he identified some points that needed changes that served as the basis for the elaboration of the Learning Sequence 1, applied in 2017. The application of this sequence in the classroom became the object of analysis and reflection resulting new points needed of change that served as a basis for the elaboration of Learning Sequence 2, applied in 2018. When analyzing and reflecting the application of this last sequence the teacher realized need for new changes that points to the importance of such process being continuous. The results of this research showed that the process of analysis and reflection of the practice himself has modified and improved the pedagogical posture of this teacher in the classroom that provided students with the development of the mentioned competences.*

**Keywords:** *Pedagogical Practice; Reflection Cycles; Competences.*

## **I. Introdução**

O presente trabalho é fruto de uma tese de doutorado desenvolvida a partir da insatisfação relativa à nossa prática pedagógica, ao longo dos anos de docência, no sentido de propiciarmos aos alunos o desenvolvimento das competências elencadas na proposta pedagógica elaborada pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

O termo competência faz parte do cotidiano escolar, dos discursos a respeito das avaliações em larga escala, dos materiais e documentos referentes ao ensino. Mesmo não havendo um consenso a respeito, ou até um entendimento claro do que esse termo representa, os envolvidos com a educação orientam os objetivos educacionais para o desenvolvimento de competências. Segundo Ricardo e Zylbersztajn (2002), esse termo é institucionalizado no sistema educacional brasileiro com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 20 de dezembro de 1996, (LDB/96), desencadeando mudanças no ensino nacional a fim de que esse deixe de ser centrado apenas no conhecimento e passe a ser orientado para o desenvolvimento de competências e habilidades.

Segundo Perrenoud (1999, apud DIAS, 2010, p. 74), uma competência é a “capacidade de agir eficazmente perante um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem se limitar a eles”. Nessa perspectiva, Perrenoud (2002) ressalta que o ensino orientado para as competências não deixa de mobilizar os saberes, observando que é frequente a ideia de

*que os programas orientados para as competências “sacrificam os saberes” para substituí-los por competências. Isto é, ao mesmo tempo, verdadeiro e falso. É verdadeiro apenas na medida em que desenvolver competências exige tempo de trabalho em classe e, conseqüentemente, obriga a fazer concessões quanto à extensão dos saberes ensinados. É nisto que reside a verdadeira escolha: pretende-se manter programas enciclopédicos, sem a preocupação de preparar os alunos para utilizá-los de outra forma que não seja sair-se bem nos exames? Ou pretende-se ensinar menos saberes e usar o tempo para treinar sua mobilização e sua transposição para resolver problemas, tomar decisões, tocar projetos?*

Ao fazer essa colocação, o autor destaca que, no programa enciclopédico, leva-se o aluno a um acúmulo de saberes sem a preocupação de onde e do porque serão utilizados, enquanto que no ensino por competências consideram-se os saberes como ferramentas para o agir.

Para compreendermos como se desenvolvem as competências na aprendizagem dos alunos, utilizamos as ideias presentes em Zabala e Arnau (2010) e Pozo e Crespo (2009). Segundo esses autores, para ser competente em atividades da vida, é indispensável dispor de conhecimentos e dominar procedimentos, não havendo nenhuma ação humana em que esses dois elementos apareçam separados. Para esses autores, competência envolve “uma ação, uma intervenção que, para que seja eficaz, é necessária a mobilização de diferentes recursos formados por esquemas de atuação que integram ao mesmo tempo conhecimentos, procedimentos e atitudes” (ZABALA; ARNAU, 2010, p. 94).

Nessa perspectiva, esses autores apontam que agir de forma competente implica em aplicar os conhecimentos que compõem a competência para resolver problemas em situações reais. Se o conhecimento foi adquirido de forma mecânica, não tem como ser utilizado para uma ação competente, ou seja, é impossível realizar a ação associada a uma competência caso

os seus conteúdos (fatos, conceitos, procedimentos e atitudes) não tenham sido aprendidos de forma significativa. Os autores caracterizam esses conteúdos da seguinte forma:

**Factual:** Neste componente, se encontram nomes de personagens históricos e literários, datas de acontecimentos, fórmulas matemáticas, códigos. O aprendizado desse tipo de conteúdo é favorecido pela repetição.

**Conceitual:** Os conceitos e princípios são conteúdos de aprendizagem de caráter abstrato que exigem compreensão. São exemplos de conceitos, a densidade, a força etc., e de princípios, a lei de Arquimedes, a segunda lei de Newton, a conservação da energia, etc. A aprendizagem necessita de atividades que promovam a elaboração e a construção pessoal do conceito, facilitando a integração dos conhecimentos novos aos conhecimentos prévios que atribuam relevância e funcionalidade aos novos conceitos e princípios, bem como de atividades que possibilitem a aplicação dos conceitos a outros contextos (ZABALA; ARNAU, 2010).

Para Pozo e Crespo (2009), os conceitos são aprendidos quando o aluno é capaz de relacioná-los com o que sabe, traduzindo-os para suas próprias palavras. Em muitas situações, o aluno, ao aprender determinados conceitos, consegue repeti-los literalmente, mas sem compreendê-los, uma vez que a compreensão exige recursos cognitivos complexos.

Esses autores apontam, ainda, que as estratégias para o ensino dos conteúdos devem valorizar os conhecimentos prévios, de modo a favorecer o estabelecimento de relação com os novos conhecimentos, e incentivar os alunos a explicarem diferentes situações a partir dos novos conhecimentos.

**Procedimental (habilidades):** São exemplos de conteúdos procedimentais (habilidades): ler, desenhar, calcular, classificar, inferir, recortar, etc. Esses conteúdos são aprendidos por meio de um processo de exercitação tutelada e reflexiva a partir de modelos científicos. A reflexão deve focar em três pontos: 1) tomar consciência da própria atuação; 2) ser capaz de refletir como essa atuação é realizada; 3) verificar quais são as condições ideais para seu uso.

Os autores Pozo e Crespo (2009), de forma global, descrevem os conhecimentos procedimentais como sendo um conhecimento de aprendizagem que exige o fazer, sendo necessário realizar a ação. São conhecimentos que resultam na execução de uma atividade. De forma mais detalhada, Pozo e Crespo (2009, p. 49) destacam que

*[...] os diferentes tipos de procedimentos podem ser situados ao longo de um continuum de generalidade e complexidade que iria das simples técnica e destrezas até as estratégias de aprendizagem e raciocínio. Enquanto a técnica seria uma rotina automatizada devido a prática repetida, as estratégias envolvem um planejamento e uma tomada de decisão sobre os passos que serão seguidos.*

Em geral, as técnicas são utilizadas pelos alunos para resolverem exercícios rotineiros, que exigem apenas a sua repetição. Por outro lado, o uso estratégico das técnicas correspondem a ações intencionais e refletidas pelo aluno.

**Atitudinal:** Os conteúdos atitudinais englobam valores, atitudes, normas, respeito aos demais, solidariedade, etc. As atitudes são aprendidas por meio de modelos ou de vivências continuadas em contextos com grandes implicações afetivas: querer ser como alguém que se admira ou querer viver de acordo com as normas de um grupo social para poder permanecer ligado a ele (ZABALA; ARNAU, 2010). Segundo os autores, aprende-se com esses conteúdos, por meio de processos de reflexão, posicionamento pessoal e estabelecimento de normas diante de situações conflitivas.

No entanto, o ensino fundamentado em competências torna-se ineficaz se o professor não assumir uma postura reflexiva a fim de analisar se suas ações, em sala de aula, contribuem para o desenvolvimento de competências por parte dos alunos.

O pensamento reflexivo é diferente do simples pensar sobre a ação. Tal pensamento deve proporcionar ao professor mudanças em sua prática, fundamentado em seus conhecimentos práticos e teóricos. Para isso, deve ter rigor, seriedade e vontade de reconstruir sua prática. Nesse sentido, Zeichner (2008) destaca que a formação do professor em uma perspectiva reflexiva pode ser entendida como uma oposição à formação técnica que entende os professores como técnicos que executam o que foi pensado por outros.

Perrenoud (2007) considera que a prática reflexiva é uma das posturas fundamentais que devem ser assumidas pelo professor, destacando que “nas sociedades em transformação, a capacidade de inovar, negociar e regular a prática é decisiva. Ela passa por uma reflexão sobre a experiência, favorecendo a construção de novos saberes.” (p. 15).

Segundo Freire (2009), no processo permanente de formação do professor, é indispensável a reflexão crítica sobre a prática, pois é refletindo sobre a prática de hoje, com uma rigorosidade metódica, que se pode melhorar a prática de amanhã. O professor reflexivo coloca-se em busca do entendimento e do aperfeiçoamento de sua prática, utilizando o pensamento reflexivo e o olhar crítico sobre a sua ação.

A ideia de profissional reflexivo foi desenvolvida por Donald Schön fundamentado nos trabalhos de John Dewey. Em sua obra, Schön (1983, *apud* FAGUNDES, 2016) sugere que os saberes edificados na ação sejam considerados na formação profissional, destacando que a observação e a reflexão sobre as próprias ações permitem que o profissional descreva o saber tácito nelas implícitos.

Entretanto, “na prática da profissão existem situações incertas, conflituosas e singulares, que exigem do profissional a criação de soluções inéditas e a construção de novas estratégias de ação para resolvê-las” (FAGUNDES, 2016, p. 291). Nesse contexto, a reflexão pode se revelar de três formas: reflexão na ação; reflexão sobre a ação; reflexão sobre a reflexão na ação (SCHÖN, 1997, *apud* DORIGON; ROMANOWSKI, 2008). As duas primeiras se diferem com relação ao momento em que ocorrem: a primeira no decorrer da prática e a segunda após a sua realização, em um momento de distanciamento do contexto onde a ação foi realizada. Já, a última

*é aquela que ajuda o profissional a desenvolver-se e construir sua forma pessoal de conhecer. Trata-se de olhar retrospectivamente a ação, refletir sobre o momento da reflexão na ação, ou seja, o que aconteceu, o que se observou, qual o significado atribuído e que outros significados podemos atribuir ao que aconteceu (SCHÖN, 1997, apud DORIGON; ROMANOWSKI, 2008).*

A reflexão sobre a reflexão na ação é que contribui para o aperfeiçoamento profissional e para o desenvolvimento do conhecimento pessoal, levando ao uso de uma nova estratégia a partir da compreensão de determinada situação. Essa prática é fundamentada em “teorias da educação com as quais o professor mantém uma perspectiva crítica” (DORIGON; ROMANOWSKI, 2008, p. 16).

Nesse contexto, Alarcão (1996) aponta que o professor desempenha papel fundamental na produção e na estruturação do conhecimento pedagógico, o que reflete na e sobre a interação entre o conhecimento científico e a sua aquisição pelo aluno, na e sobre a interação entre professor e aluno e na interação entre escola e sociedade. Para a autora, a reflexão está baseada na vontade, no pensamento, em atitudes de questionamento e curiosidade, com o intuito de descobrir a verdade e favorecer a justiça, de forma que ser reflexivo é utilizar o pensamento para a atribuição de sentido.

Para Alarcão (1996), no processo de reflexão, a ação realizada se torna o objeto da reflexão, na busca de sua compreensão. Dessa forma, utilizam-se os próprios saberes ou buscam-se novos referenciais para compreender a situação e, dessa análise, surge uma reorganização ou um aprofundamento do conhecimento que implica em novas consequências na ação.

É importante ressaltar que o processo de reflexão não deve se esgotar em um ou dois momentos de reconstrução da prática, mas ocorrer continuamente no fazer do professor visando o aperfeiçoamento de sua prática.

Nessa perspectiva, buscamos responder ao seguinte problema de pesquisa: De que forma a análise e a reflexão da própria prática pedagógica viabilizaram o aprimoramento da nossa postura em sala de aula, refletindo, com isso, na elaboração de situações de aprendizagem que possam ter contribuído para o desenvolvimento das competências, presentes na proposta pedagógica elaborada pela SEE/SP, pelos alunos?

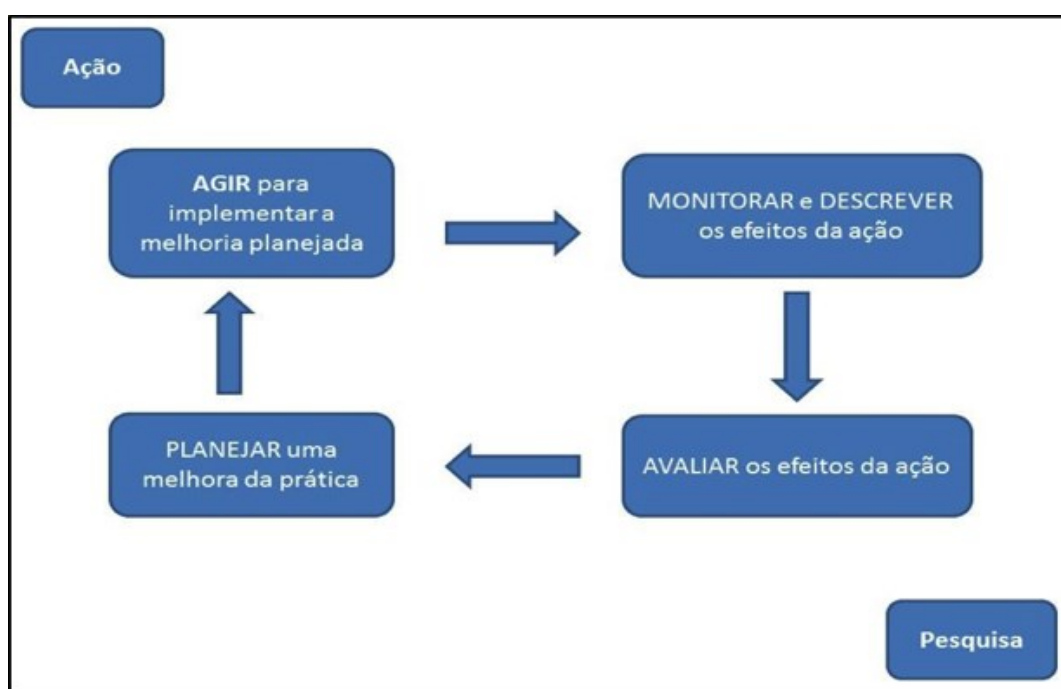
## **II. A pesquisa**

Esta pesquisa é de cunho qualitativo com peculiaridades que se aproximam da pesquisa-ação, uma vez que, segundo Franco (2005), uma das principais características dessa modalidade de pesquisa é o trabalho de integrar pesquisa, reflexão e ação, em um movimento constante de vários ciclos constituindo espirais cíclicas. Em concordância com a ideia de reflexão apresentada por esse autor, Tripp (2005) entende a pesquisa-ação como uma das vertentes da investigação-ação que segue um ciclo, sendo possível aprimorar a prática pelo

movimento constante de ir e vir entre o campo da prática e a investigação a respeito dela. O autor orienta que, partindo de um problema que se queira resolver, o aprimoramento da prática ocorre em um ciclo básico, em que planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se determinada mudança na prática, com o intuito de aprimorá-la, o que constitui-se em um aprendizado a respeito da prática e da investigação.

Segundo Engel (2000), uma das características da pesquisa-ação é que se procura intervir na prática de modo inovador no decorrer do processo e não apenas no final, o que também caracteriza o presente trabalho. Esse autor aponta que a pesquisa-ação é uma ferramenta poderosa a ser utilizada para o desenvolvimento profissional de professores, uma vez que passou a ser usada por esses profissionais para resolver seus problemas de sala de aula, envolvendo-os na pesquisa, de modo que eles passam de consumidores da pesquisa realizada por outros, para realizadores de sua própria pesquisa, transformando a sua sala de aula em objeto de pesquisa.

Para Tripp (2005), a pesquisa-ação na educação possibilitou o desenvolvimento de professores e pesquisadores que puderam utilizar suas pesquisas para melhorar suas práticas de ensino e, conseqüentemente, influenciar no aprendizado dos alunos. O autor ressalta ainda que, na pesquisa-ação, a cada ciclo surgem novas situações que dão origem a novos ciclos, produzindo novas melhorias e aprimoramento da prática. Na Fig. 1, ilustramos as fases do ciclo básico da pesquisa-ação, de acordo com Tripp (2005).



*Fig. 1 – Ciclo básico da pesquisa-ação embasada em Tripp (2005).*

*Fonte: Adaptado de Tripp (2005).*

Nessa perspectiva, o objeto de análise desta pesquisa foi a nossa prática pedagógica ao atuarmos em uma sala da 2ª série do Ensino Médio da escola onde trabalhávamos como docente, desde o ano de 2008. Essa análise ocorreu em três ciclos. Primeiramente, refletimos sobre essa prática até o ano de 2016. A partir dessa reflexão, elaboramos a sequência de aprendizagem 1 (SA1), que foi aplicada em 2017. Em decorrência da análise e reflexão da utilização de SA1 em sala de aula, concebemos a sequência de aprendizagem 2 (SA2), aplicada no ano de 2018. Tais sequências foram aplicadas em duas e três aulas, respectivamente, de modo que cada encontro foi constituído por duas aulas. Ambas as sequências abordavam Física Térmica e foram trabalhadas com o propósito de propiciar aos alunos o desenvolvimento das seguintes competências, presentes na proposta pedagógica elaborada pela SEE/SP<sup>2</sup>:

*1. Identificar fenômenos, fontes e sistemas que envolvem calor para a escolha de materiais apropriados a diferentes situações ou para explicar a participação do calor nos processos naturais ou tecnológicos.*

*2. Compreender a relação entre variação de energia térmica e temperatura para avaliar mudanças na temperatura e mudanças de estado da matéria em fenômenos naturais ou processos tecnológicos.*

A reflexão da própria prática foi embasada nas ideias de Alarcão (1996) e de Schön (1997, *apud* DORIGON; ROMANOWSKI, 2008). Como instrumentos de análise, utilizamos as transcrições das gravações em vídeo das aulas e as respostas dos alunos às questões das avaliações. A análise desses instrumentos se deu a partir da Análise Textual Discursiva, de acordo com Moraes (2003), mediante as seguintes etapas:

1- Desmontagem dos textos: o primeiro ponto da análise é definir o corpus, ou seja, o conjunto de documentos que representam as informações a serem analisadas. Após a definição do *corpus*, o próximo passo é a desconstrução dos textos e sua unitarização. Tal processo consiste em desintegrar o texto em seus elementos constituintes, colocando o foco nos detalhes e nas partes componentes;

2- Estabelecimento de relações: este passo é caracterizado pelo estabelecimento de relações entre as unidades que surgiram no processo de unitarização, resultando no surgimento de categorias;

3- Captando o novo emergente: o objetivo da análise textual qualitativa é a produção de metatexto a partir do *corpus*, que representa a compreensão e a teorização que emergiram dos fenômenos investigados;

4- Um processo auto-organizado: a análise textual qualitativa culmina com a produção de metatextos, que é o resultado de um processo emergente de compreensão, o qual

---

<sup>2</sup> De 2008 a 2018, foi utilizado o material elaborado pela SEE/SP; a partir de 2019, a SEE/SP está construindo o currículo paulista adequado a BNCC. Assim, em 2020, os alunos passaram a receber o guia de transição encontrado em:

<<https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/ensino-medio/guia-de-transicao-do-ensino-medio/>>.



se inicia com a desconstrução do *corpus*, seguindo-se de um processo auto-organizado de reconstrução, com emergência de novas compreensões.

As inferências sobre o desenvolvimento das referidas competências pelos alunos foram feitas a partir dos instrumentos de análise mencionados anteriormente.

No próximo tópico, abordamos os apontamentos resultantes dos três ciclos de reflexão e as alterações que foram ocorrendo em nossa postura pedagógica no decorrer da aplicação das sequências de aprendizagem.

### III. Ciclos de reflexão: mudanças e perspectivas na prática pedagógica

As mudanças em nossa prática pedagógica decorreram do processo de reflexão realizado durante a elaboração e a execução, bem como ao término da aplicação das sequências de aprendizagens, de modo que, os apontamentos que surgiram da reflexão inicial sobre a prática tradicional nos impulsionaram a mudanças que culminaram na elaboração e aplicação da SA1. Os apontamentos derivados da reflexão sobre a aplicação da SA1 nos conduziram a mudanças de postura para elaboração e aplicação da SA2 e, dessa última, surgiram apontamentos que têm como perspectiva promover novas mudanças de postura, tanto relativas à elaboração de sequências de aprendizagem, como à prática pedagógica.

Para fundamentar a análise e a reflexão da própria prática, utilizamos as ideias de Alarcão (1996) e de Schön (1997, *apud* DORIGON; ROMANOWSKI, 2008) sobre reflexão a fim de compreendermos o que fazíamos, como fazíamos e os resultados alcançados, realizando apontamentos a cada ciclo de reflexão, destacando pontos que deveriam ser mudados. Assim, com o apoio dos próprios conhecimentos e de novos, reconstruímos a nossa prática pedagógica a cada ciclo de reflexão. A Fig. 2 apresenta, de forma esquematizada, a nossa concepção sobre o processo de reflexão, tendo como fundamento as ideias dessa autora.

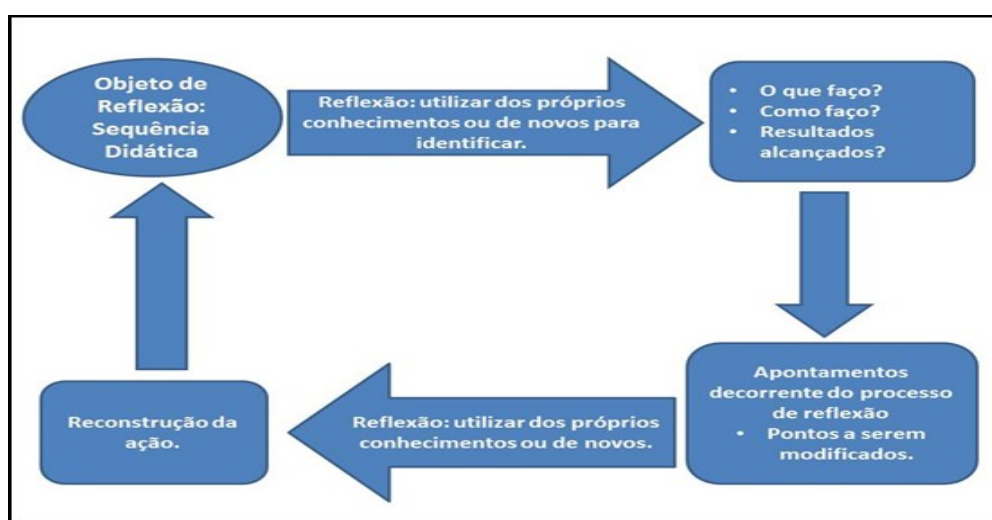


Fig. 2 – Ciclo de Reflexão embasado em Alarcão (1996).

O esquema da Fig. 1 traduz a nossa interpretação do processo de reflexão, o qual consiste em refletir sobre a aplicação de uma sequência didática, mediante a utilização dos próprios conhecimentos ou de novos que sejam necessários adquirir, para que possamos reconhecer nossas ações, suas finalidades e os resultados alcançados. Após a compreensão dessas ações surgiram, como decorrência da reflexão, os apontamentos que nortearam as modificações em nossas ações.

É importante destacar que, no decorrer dos ciclos de reflexão, ao olharmos para as nossas ações reorganizamos os nossos conhecimentos e adquirimos novos, o que viabilizou a modificação da nossa postura em sala de aula. Destacamos, ainda, que modificamos a nossa prática avaliativa, de acordo com Moretto (2010), Villatorre; Higa e Tychanowicz (2009), Hadji (2001) e Ferraz e Belhot (2010). Na sequência, apresentamos os três ciclos de reflexão, destacando os apontamentos e as ações que resultaram da nossa mudança de postura ao longo do trabalho.

### III.1 Ciclo 1 de Reflexão

Neste ciclo, o nosso objeto de reflexão foi a prática pedagógica que desenvolvíamos até o ano de 2016. A partir de algumas aulas que gravamos em vídeo, buscamos entender o que fazíamos e como fazíamos. Identificamos que nossa postura se resumia a passar os conteúdos na lousa, sem a preocupação de planejarmos as estratégias de ensino. Abordávamos exercícios que exploravam a aplicação direta de equações e finalizávamos o processo de ensino com uma avaliação bimestral, por meio da qual solicitávamos que o aluno reproduzisse os exercícios trabalhados em aula, ou seja, nossa postura favorecia a memorização.

Segundo Zabala e Arnau (2010), os conhecimentos adquiridos por simples repetição e memorização possibilitam a sua reprodução, mas não fornece condições para que sejam utilizados em situações problema, ou seja, não estávamos fornecendo situações para que o aluno utilizasse o conhecimento de forma competente, dificultando o desenvolvimento das referidas competências.

Como decorrência desse processo de reflexão emergiram os apontamentos destacados no Quadro 1.

Quadro1 – Apontamentos provenientes da reflexão inicial sobre a postura tradicional.

Nº	Apontamentos
α1	Modificar a estratégia de ensino para superar o ensino em que só o professor fala e passa a matéria na lousa, enquanto o aluno copia e ouve passivamente, o que favorece apenas a memorização.
α2	Identificar os conteúdos presentes nas competências que pretendemos desenvolver.
α3	Não utilizar, na avaliação, apenas exercícios que explorem a aplicação de equações, para evitar a memorização dos conteúdos.
α4	Utilizar situações que levem o aluno a usar os conceitos para refletir sobre determinado

problema.
-----------

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Mediante a reflexão acerca desses apontamentos, como propõem Alarcão (1996) e Schoün (1997, *apud* DORIGON; ROMANOWSKI, 2008), buscamos aprimorar a nossa prática pedagógica. Ao analisarmos os apontamentos  $\alpha_1$ ,  $\alpha_3$  e  $\alpha_4$ , percebemos que estávamos atuando de forma a contribuir para o pseudossucesso do ensinar e do aprender (MORETTO, 2010), pois, na avaliação, exigíamos a reprodução dos algoritmos utilizados para a resolução dos exercícios da aula, reforçando, nos alunos, a prática de memorização.

A partir da reflexão sobre o apontamento  $\alpha_1$ , buscamos mudar a dinâmica da aula assumindo uma postura de:

- Elaborar questionamentos para estabelecer o diálogo com os alunos.
- Construir os conceitos com os alunos ao invés de passar a definição acabada na lousa;

- Reconhecer os conhecimentos prévios dos alunos e considerá-los nas explicações.

A partir dos apontamentos  $\alpha_3$  e  $\alpha_4$ , com o objetivo de mudar a característica da avaliação bimestral, superando o pseudossucesso, procuramos:

- Utilizar a avaliação como um instrumento que pudesse fornecer informações a respeito da compreensão dos conceitos estudados pelo aluno e não somente para a obtenção da nota.

- Além dos exercícios de aplicação de equações de forma direta, utilizar situações-problema que explorassem o uso de conceitos para analisar diferentes situações.

Fundamentados em Zabala e Arnau (2010), que apontam que, se o objetivo é desenvolver competências, é necessário identificar os conteúdos nelas presentes e trabalhar a sua compreensão, refletimos sobre o apontamento  $\alpha_2$  e procuramos modificar a nossa prática nos seguintes aspectos:

- Selecionar as competências a serem desenvolvidas.

- Utilizar o referencial de Zabala e Arnau (2010) e Pozo e Crespo (2009) para identificarmos os conteúdos que constituem as competências, bem como as suas características de aprendizado. No Quadro 2, destacamos as unidades que emergiram no processo de unitarização, os conhecimentos a serem abordados e os respectivos conteúdos, de acordo com esses autores.

Quadro 2 – Competências e suas unidades.

	Unidades que surgiram no processo de unitarização	Conhecimentos abordados	Conteúdo (ZABALA; ARNAU, 2010)

Competência 1	1A. Identificar fenômenos que envolvem calor;	- Compreender os fenômenos de aquecimento e resfriamento. - Processos de troca de calor.	Conceitual
	1B. Identificar fontes que envolvem calor;	- Compreender o que é uma fonte de calor.	Conceitual/Factual
	1C. Identificar sistemas que envolvem calor;	- Compreender sistemas que transformam outras formas de energia em calor.	Conceitual
	1D. para a escolha de materiais apropriados a diferentes situações;	- Compreender o que é material condutor e isolante de calor; - Avaliar o material mais apropriado a diferentes situações; - Discutir sobre alguns materiais isolantes e condutores.	Conceitual/ Procedimental/Factual
	1E. ou para explicar a participação do calor nos processos naturais ou tecnológicos.	- Compreender a participação do calor em processos naturais ou tecnológicos que envolvem aquecimento, mudança de fase e outros.	Conceitual
Competência 2	2A. compreender a relação entre variação de energia térmica e temperatura;	- Compreender: a transferência de calor; e a variação da temperatura de um corpo.	Conceitual
	2B. para avaliar mudanças na temperatura e mudanças de estado da matéria em fenômenos naturais ou processos tecnológicos.	- Argumentar a respeito de mudanças ocorridas na temperatura; - Entender que a transferência de calor proporciona a variação da temperatura.	Procedimental

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

• Planejar as ações de ensino para favorecer a compreensão dos conteúdos presentes nas competências.

- Utilizar atividades experimentais como ferramenta para explorar os conceitos.

A busca dessas alterações em nossa postura passou por um processo de reflexão à luz dos conhecimentos próprios e dos novos, que resultou na elaboração e aplicação da SA1.

### III.2 Ciclo 2 de Reflexão

Neste ciclo, a SA1 foi o nosso objeto de reflexão. O primeiro passo foi analisar as nossas ações, registradas em vídeo, e os resultados da avaliação aplicada aos alunos. Assim, os diálogos construídos com os alunos, bem como as suas respostas às questões da avaliação, tornaram-se o corpus para a análise. Seguindo as orientações da ATD, compreendemos as unidades de diálogos, as quais foram organizadas em categorias, o que possibilitou, com o apoio das ideias Zabala e Arnau (2010) e Pozo e Crespo (2009), a compreensão das nossas ações para o aprendizado dos conteúdos que constituem as competências.

Os resultados provenientes da análise mostraram que os conteúdos presentes nas unidades das competências não foram aprendidos de forma significativa, conforme apontam Zabala e Arnau (2010). Isso dificultou que os alunos utilizassem esses conteúdos de forma competente para a resolução de situações-problema, ou seja, nossa postura ainda não favorecia o desenvolvimento de competências.

A partir da compreensão do que fizemos, como fizemos e os resultados alcançados (ALARCÃO, 1996), ou seja, mediante a reflexão sobre a ação (SCHÖN, 1997, *apud* DORIGON; ROMANOWSKI, 2008) acerca da aplicação da SA1, identificamos os apontamentos destacados no Quadro 3, o que nos forneceu indicativos para refletir, elaborar e implementar a próxima sequência de aprendizagem.

Quadro 3 – Apontamentos decorrentes do processo de reflexão da aplicação da SA1.

Nº	Apontamentos
β1	A aula deve ser finalizada com situações-problema que favoreçam a compreensão, a aplicação e a avaliação do uso dos conceitos em diferentes contextos.
β2	É fundamental a identificação prévia dos saberes dos alunos a respeito dos conceitos abordados nas unidades, por meio da avaliação diagnóstica.
β3	Apresentação de forma escrita e formalizada na lousa dos conceitos físicos trabalhados em aula para facilitar a organização das ideias dos alunos.
β4	É importante que sejam abordadas todas as unidades das competências e seus respectivos conceitos.
β5	Utilizar outras estratégias de avaliação, além daquela usada somente ao final do período de estudo simplesmente para classificar os alunos.
β6	Utilizar referenciais que possibilitem construir uma estratégia de avaliação que forneça resultados mais confiáveis para identificar o desenvolvimento de competências.
β7	A avaliação não deve ser utilizada apenas ao final do período de estudos, mas durante o processo, já que seus resultados podem ser utilizados para compreender o aprendizado dos alunos, o que pode ser feito por meio da avaliação formativa.

β8	Usar questões que abordem todos os conteúdos das unidades que constituem as competências. Na avaliação em questão, aplicada ao final da SD1, foram abordadas apenas algumas unidades.
----	---

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Ao analisarmos os apontamentos β1, β3 e β4, a partir das ideias de Zabala e Arnau (2010), identificamos que o fato de não trabalharmos todas as unidades das competências no decorrer das aulas dificultou a compreensão dos conceitos pelos alunos. Percebemos também a necessidade de esquematizar na lousa os conceitos apresentados, bem como as suas definições, para facilitar que os alunos organizassem as suas ideias. No sentido de favorecer a compreensão dos conteúdos conceituais, segundo o referencial adotado, é preciso que os alunos apliquem os conceitos estudados em diferentes situações, as quais se diferenciam das utilizadas no decorrer da aula para estudar os conceitos. Para corrigir essas situações, buscamos:

- Planejar a aula com maior eficiência para atender a todas as unidades das competências.
- Apresentar a definição dos conceitos de forma clara e objetiva na lousa.
- Propor, ao final de cada aula, questões com características de problemas, que explorassem a aplicação dos conceitos trabalhados em aula.

Com relação aos apontamentos β5 e β7, buscamos esclarecimento em Villatorre, Higa e Tychanowicz (2009) e Hadji (2001), que ressaltam que, na maioria das vezes, a avaliação somativa é sintetizada por meio da resolução com lápis e papel, sendo utilizada ao final de um período de ensino, com o objetivo de verificar o domínio ou a aquisição das aprendizagens estabelecidas. A avaliação utilizada na SA1 estava alinhada com esse propósito e os seus resultados, ao final do período, só serviram para classificar os alunos. Assim, percebemos a necessidade de avaliar os alunos no decorrer do período de estudo. Para atendermos a essa necessidade, buscamos um perfil de avaliação mais formativa. De acordo com Villatorre, Higa e Tychanowicz (2009), a avaliação formativa é realizada no decorrer do processo de ensino e de aprendizagem, com o objetivo de fornecer informações ao professor a respeito desse processo, contribuindo para o ajuste e redirecionamento das estratégias de ensino. Buscando aplicar esse tipo de avaliação, procuramos:

- Elaborar questões avaliativas para o final de cada aula.

Com o intuito de modificarmos a postura para corrigir o que é apontado em β8, identificamos os conceitos presentes nas unidades das competências. Com isso, procuramos:

- Elaborar questões que avaliassem todas as unidades das competências.

A respeito do apontamento β6, que ressalta a necessidade de a avaliação fornecer resultados mais confiáveis para o desenvolvimento de competências, buscamos apoio nos conceitos da Taxonomia de Bloom Revisada (FERRAZ; BELHOT, 2010), o que auxiliou na elaboração da avaliação. Assim, buscamos:

- Utilizar a Taxonomia de Bloom Revisada para identificarmos o nível de desenvolvimento exigido na unidade da competência.

- Elaborar questões com a potencialidade de avaliar as unidades das competências no para o nível de desenvolvimento exigido por elas competência.

Utilizamos a Taxonomia de Bloom Revisada como recurso avaliativo para que pudéssemos organizar os objetivos educacionais e conduzir as estratégias metodológicas com o propósito de verificarmos o desenvolvimento de competências por parte dos alunos.

Para atender ao apontamento  $\beta$ 2, recorreremos à avaliação diagnóstica, que, segundo Villatorre, Higa e Tychanowicz (2009), tem por finalidade levar o aluno a expressar suas concepções, de forma escrita ou oral, a respeito de determinado tema, possibilitando ao professor identificar as características dos estudantes para planejar suas ações. Nesse sentido, modificamos o processo avaliativo do primeiro bimestre, a fim de:

- Identificar, por meio da avaliação diagnóstica, as concepções prévias dos alunos acerca dos conceitos a serem estudados para planejarmos as atividades experimentais.

- Considerar as concepções prévias dos alunos para planejarmos a sequência didática.

- Discutir as concepções prévias dos alunos no decorrer das aulas.

Os apontamentos decorrentes da aplicação da SA1 contribuíram para a reorganização do nosso conhecimento pedagógico, o que possibilitou que refletíssemos sobre os apontamentos e modificássemos a nossa postura, resultando nas ações que guiaram a elaboração da SA2, a qual foi aplicada em três aulas. No decorrer da aplicação da SA2, surgiram novos apontamentos que nortearão a elaboração de uma futura sequência de aprendizagem.

### III.3 Ciclo 3 de Reflexão

Neste ciclo, o objeto de análise foram as nossas ações no decorrer das aulas da SA2, bem como os resultados das questões aplicadas aos alunos ao final dessas aulas e na avaliação. Separamos essa análise em dois momentos:

**Primeiro Momento:** seguindo as orientações da ATD (MORAES, 2003), categorizamos as unidades de diálogo que ocorreram no decorrer das aulas e, fundamentados nas ideias Zabala e Arnau (2010) e Pozo e Crespo (2009), identificamos que as nossas aulas favoreceram a compreensão dos conceitos pelos alunos, viabilizando que eles articulassem o conhecimento novo com o já existe, aplicando-o em diferentes situações.

**Segundo Momento:** com o auxílio da ATD (MORAES, 2003), utilizamos como corpus de análise as respostas dos alunos às questões aplicadas ao final das aulas e à avaliação. Tais respostas foram submetidas ao processo de unitarização e categorização a fim de identificarmos aquelas adequadas do ponto de vista científico.

A partir dessa análise, constatamos que alguns alunos demonstraram compreensão dos conteúdos conceituais que estavam presentes nas unidades das competências e fizeram

uso desses conteúdos para resolver as situações-problema presentes nas questões aplicadas, tanto ao final das aulas, como na avaliação. Esses resultados sugerem que esses alunos desenvolveram as competências relacionadas a essa sequência de aprendizagem. Dessa forma, inferimos que as modificações em nossa postura contribuíram para tal desenvolvimento.

Fundamentados nas ideias de Alarcão (1996) e de Schön (1997, *apud* DORIGON; ROMANOWSKI, 2008), refletimos a respeito de nossas ações no decorrer da SA2 a fim de investigarmos pontos passíveis de mudança em nossa postura, o que resultou nos apontamentos destacados no Quadro 4. Estes apontamentos servirão de base para a elaboração de futuras sequências de aprendizagem.

Quadro 4 – Apontamentos decorrentes da reflexão da SA2.

Nº	Apontamentos
$\gamma 1$	No decorrer da aula, ao ser construído um diálogo com os alunos, identificamos a necessidade de garantir a eles tempo para refletirem sobre os questionamentos e emitirem respostas, caso contrário se mantém a lógica de o professor perguntar e responder na sequência.
$\gamma 2$	Identificamos a necessidade de corrigir algumas afirmações no momento da explicação conceitual que podem favorecer o entendimento equivocado de conceitos, tal como ocorreu ao abordarmos o conceito de temperatura.
$\gamma 3$	Percebemos a necessidade de corrigir algumas falas que podem levar os alunos a compreenderem calor como uma substância pertencente a um corpo.
$\gamma 4$	Identificamos a necessidade de trabalhar a correção das questões aplicadas ao final das aulas com os alunos, bem como as da avaliação final, com o objetivo de tornar a avaliação formativa.
$\gamma 5$	Percebemos a necessidade de promover o diálogo entre os próprios alunos, para que possam trocar informações e construir conceitos, respeitando as opiniões diversas, desenvolvendo, com isso, o conteúdo atitudinal, o que não ocorreu na aplicação de SA1 e SA2.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A partir do apontamento  $\gamma 1$ , reconhecemos a necessidade de aperfeiçoarmos o diálogo com os alunos. Ao questioná-los, é importante dar o tempo necessário para que eles elaborem uma resposta. Em vários momentos, observamos que perguntávamos e já respondíamos na sequência, o que precisa ser corrigido para não comprometermos o diálogo. Para isso, é fundamental que:

- No momento do diálogo, o aluno tenha tempo para raciocinar e elaborar uma resposta.

Nos apontamentos  $\gamma 2$  e  $\gamma 3$ , que se referem à explicação conceitual, percebemos que a forma como abordamos alguns conceitos (temperatura e calor) pode reforçar concepções inadequadas acerca desses conceitos. A partir desses apontamentos, buscaremos:

- Atentar para a própria fala para não reforçar nos alunos conceitos físicos inadequados do ponto de vista científico.



O apontamento  $\gamma_4$  se refere à avaliação. Ao aplicarmos SA2, acreditávamos que, ao distribuímos o processo avaliativo ao longo da SA2, já estaríamos realizando uma avaliação formativa. No entanto, após um maior entendimento das orientações de Hadji (2001), percebemos que o que torna a avaliação formativa é o que é feito com os seus resultados, não o formato e nem o momento em que é aplicada. Nessa perspectiva, uma simples avaliação de lápis e papel pode ser formativa, desde que os seus resultados sejam usados para reorientar as estratégias de ensino e para fornecer informações aos alunos acerca de seu aprendizado. Desse modo, para tornar o processo avaliativo mais próximo do formativo, é fundamental:

- Utilizar os resultados das questões da aula anterior para planejarmos as ações da próxima aula, com o objetivo de trabalhar as dificuldades apresentadas pelos alunos.
- Discutir com os alunos, na aula subsequente, as suas respostas às questões da aula anterior.
- Discutir com os alunos a correção da avaliação realizada ao final do bimestre para oportunizarmos que eles adquiram consciência da compreensão que possuem sobre os conceitos.
- Planejar as aulas com momentos para discussão e compreensão dos resultados das questões da aula anterior.

A partir desses ciclos de reflexão, categorizamos os apontamentos a fim de sistematizar as mudanças ocorridas em nossa postura em decorrência da reflexão, bem como aquelas que ainda necessitam de aperfeiçoamento.

### III.4 Categorização dos Apontamentos

Neste tópico, realizamos o que Schön (1997, *apud* DORIGON; ROMANOWSKI, 2008) denomina de reflexão sobre a reflexão na ação com o intuito de identificarmos os aspectos resultantes do nosso aprimoramento decorrentes do processo de reflexão efetuado no decorrer da ação. Esse processo de reflexão mostrou o quanto nos distanciamos da prática pedagógica que possuíamos no início deste trabalho.

Utilizamos a Análise Textual Discursiva considerando os apontamentos como unidades. Dessas unidades, emergiram três categorias: *Planejamento*, *Prática de Ensino* e *Avaliação*. Na sequência, explicitamos essas categorias.

**Planejamento:** nesta categoria, estão presentes os apontamentos que direcionaram a nossa mudança de postura em torno da ação de planejar a prática de ensino.

**Prática de Ensino:** esta categoria foi constituída dos apontamentos que nortearam a nossa mudança de postura na prática de ensino. Consideramos como prática de ensino as estratégias utilizadas no decorrer das aulas, com o propósito de levar os alunos a desenvolverem as competências.

**Avaliação:** nesta categoria, encontram-se os apontamentos que tiveram por finalidade orientar a nossa mudança de postura relativa à prática avaliativa.

O Quadro 5 apresenta as categorias, com os respectivos apontamentos que as constituem e as mudanças de postura que ocorreram.

Quadro 5 – Categorias provenientes da interpretação dos apontamentos.

Planejamento	
Apontamentos decorrentes da prática tradicional	$\alpha_2$
Mudança de postura para SA1 devido aos apontamentos provenientes da reflexão sobre a prática tradicional.	<p>Selecionar as competências a serem desenvolvidas.</p> <p>Utilizar do referencial de Zabala e Arnau (2010) para identificar os conteúdos e suas características de aprendizado.</p> <p>Planejar as ações de ensino para favorecer a compreensão dos conteúdos presentes nas competências.</p> <p>Utilizar de atividades experimentais como ferramenta para explorar os conceitos.</p>
Apontamentos decorrentes da aplicação da SA1	$\beta_1, \beta_4$ e $\beta_7$
Mudança de postura para SA2 devido aos apontamentos da SA1	<p>Planejar a aula com maior eficiência para atender a todas as unidades das competências.</p> <p>Considerar os conhecimentos prévios dos alunos para planejar a sequência didática.</p> <p>Propor, ao final das aulas, questões com características de problemas, que explorem a aplicação dos conceitos trabalhados nas aulas.</p> <p>Identificar, por meio de avaliação diagnóstica, os conhecimentos prévios dos alunos acerca dos conceitos a serem estudados para planejar as atividades experimentais.</p>
Apontamentos da SA2	$\gamma_4$
Perspectiva de mudança de postura para futura SA.	<p>Utilizar os resultados das questões da aula anterior, para planejar as ações da próxima aula, com o objetivo de trabalhar as dificuldades apresentadas pelos alunos.</p> <p>Planejar as aulas com momentos para discussão e compreensão dos resultados das questões da aula anterior.</p>
Prática de Ensino	
Apontamentos da prática tradicional	$\alpha_1$ e $\alpha_4$
Mudança de postura para SA1	<p>Usar questionamentos para estabelecer o diálogo entre alunos e professor;</p> <p>Construir os conceitos com os alunos ao invés de passar a definição acabada na lousa;</p> <p>Levantar os conhecimentos prévios dos alunos e considerá-los nas explicações.</p> <p>Explorar situações que utilizem os conceitos para discutir diferentes situações.</p>

	Utilizar atividades experimentais como ferramenta para explorar os conceitos.
Apontamentos da SA1	$\beta_2$ , $\beta_3$ e $\beta_7$
Mudança de postura para SA2	Apresentar a definição dos conceitos de forma clara e objetiva na lousa. Utilizar os conhecimentos prévios dos alunos no decorrer das aulas. Propor, ao final das aulas, questões com características de problemas, que explorem a aplicação dos conceitos trabalhados nas aulas.
Apontamentos da SA2	$\gamma_1$ , $\gamma_2$ e $\gamma_3$
Perspectiva de mudança de postura para futura SA.	No momento do diálogo, é fundamental que o aluno tenha tempo para raciocinar e elaborar a resposta. Fiscalizar a própria fala para não reforçar concepções errôneas nos alunos.
Avaliação	
Apontamentos da prática tradicional	$\alpha_3$
Mudança de postura para SA1	Utilizar a avaliação como um instrumento que possa fornecer informações a respeito da compreensão dos alunos acerca dos conceitos estudados e não somente para atribuir uma nota. Utilizar situações que explorem a utilização de conceitos para analisar diferentes situações para não explorar apenas exercícios de aplicação automática de equações.
Apontamentos da SD1	$\beta_2$ , $\beta_5$ , $\beta_6$ , $\beta_7$ e $\beta_8$
Mudança de postura para SA2	Elaborar questões avaliativas para o final da aula seguindo as orientações da Taxonomia de Bloom Revisada (FERRAZ; BELHOT, 2010). Utilizar a Taxonomia de Bloom Revisada para identificar o nível de desenvolvimento exigido nas unidades da competência. Elaborar questões com a potencialidade de avaliar as unidades das competências no para o nível de desenvolvimento exigido por elas competência. Utilizar a avaliação diagnóstica para levantar informações a respeito das ideias iniciais dos estudantes. Elaborar questões que avaliem todas as unidades das competências.
Apontamentos da SA2	$\gamma_4$
Perspectiva de mudança de postura para futura SA.	Discutir com os alunos, na aula subsequente, as suas respostas às questões da aula anterior. Discutir com os alunos a correção da avaliação realizada ao final do bimestre para oportunizar que eles adquiram consciência da compreensão que possuem sobre os conceitos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na sequência, discutimos acerca de cada categoria para inferirmos os aspectos que aperfeiçoamos e aqueles que necessitam de aprimoramento, associados a nossa postura pedagógica, no sentido de contribuirmos para o desenvolvimento das competências pelos alunos, segundo as orientações dos referenciais adotados neste trabalho. As ações que

traduzem a nossa mudança de postura foram consideradas como unidades e foram distribuídas nas categorias provenientes dos apontamentos.

A categoria *Planejamento* tem por finalidade apresentar as mudanças que ocorreram em nossa postura relativa ao planejamento da prática de ensino. A partir dos apontamentos provenientes da prática tradicional, com o objetivo de facilitar aos alunos o desenvolvimento de competências, buscamos modificar nossa postura e identificar as competências que deveriam ser desenvolvidas pelos alunos. Com o auxílio das ideias de Zabala e Arnau (2010), identificamos os conteúdos presentes nas unidades das competências e elaboramos a SA1 com o propósito de realizar aulas dialogadas e atividades experimentais. A partir da reflexão sobre as nossas ações ao aplicar a SA1, constatamos que não conseguimos trabalhar todas as unidades das competências no decorrer da SA1, o que dificultou o desenvolvimento das competências por parte dos alunos. No entanto, conseguimos desenvolver uma aula com uma postura mais dialogada e com o uso de atividades experimentais que contribuíram para a discussão e a construção dos conceitos, distanciando-nos da postura tradicional adotada anteriormente, em que o planejamento consistia somente na preocupação em apresentar os conceitos e resolver exercícios de repetição.

Com a orientação dos apontamentos provenientes da SA1, elaboramos o planejamento da SA2. Assumimos a postura de planejar a aula com maior eficiência para atender a todas as unidades das competências e, a partir das informações obtidas na avaliação diagnóstica, planejamos o uso de questões ao final da aula. Também nos programamos para escrever e organizar os conceitos na lousa, no decorrer da aula.

A partir dos apontamentos provenientes da SA2, além de compreendermos a necessidade de utilizar as questões ao final das aulas, percebemos a necessidade de realizar a correção e a discussão dessas questões com os alunos para facilitar o entendimento dos conceitos. Essa percepção se deu a partir de uma melhor compreensão das ideias de Villatorre, Higa e Tychanowicz (2009) e Hadji (2001), que mostram a necessidade de usar os resultados da avaliação diagnóstica para planejar a próxima sequência de aprendizagem. No mesmo sentido, é importante destacar que os conceitos da Taxonomia de Bloom Revisada (FERRAZ; BELHOT, 2010) forneceram subsídios para o planejamento das questões aplicadas ao final da aula com maior eficiência.

Identificamos, ao término da SA2, uma mudança de postura no ato de planejar, pois passamos a nos preocupar com a elaboração da aula com o objetivo de proporcionarmos o melhor entendimento dos conceitos pelos alunos, o que nos levou a considerarmos suas concepções prévias.

A partir da análise e reflexão sobre a reflexão na ação relativa à elaboração e à aplicação da SA1 e da SA2, como sugerido por Schön (1997, *apud* DORIGON; ROMANOWSKI, 2008) e Alarcão (1996), identificamos mudanças em nossa postura em relação ao exercício de planejarmos as aulas, que ocorreram com a aquisição e a reelaboração do conhecimento pedagógico. Essas mudanças nos levaram a superar a postura

tradicional, em que o planejamento das aulas se resumia a passar os conteúdos na lousa e propor exercícios de repetição, em virtude da concepção equivocada de que, pela falta de interesse dos alunos, não adiantava elaborar uma aula diferente. Percebemos que as mudanças de postura no ato de planejar podem facilitar o desenvolvimento de competência pelos alunos, visto que, após o desenvolvimento da SA2, constatamos que alguns alunos desenvolveram as competências trabalhadas.

A categoria *Prática de Ensino* tem por finalidade apresentar as mudanças que foram ocorrendo em nossa prática de ensino ao longo da elaboração e aplicação da SA1 e da SA2. Com o apoio das ideias de Moretto (2010), Zabala e Arnau (2010) e Pozo e Crespo (200) assumimos uma postura em que estabelecemos o diálogo com os alunos e, desse diálogo, levantamos algumas de suas concepções, o que nos levou a abordar os conceitos pautados nessas concepções. Essa postura também propiciou o uso das atividades experimentais de forma dialogada, facilitando a construção dos conceitos por parte dos alunos.

Ao analisarmos os apontamentos presentes nesta categoria, consideramos que a nossa preocupação deixou de ser somente com o procedimento de aula, do que deve ser feito, de quais estratégias usar e em que momento, para uma preocupação relacionada a uma aula mais dinâmica e profícua, que propicie o desenvolvimento de competências pelos alunos.

A partir da análise e reflexão da SA1, percebemos que, além do levantamento das concepções prévias, seria necessário propormos situações que possibilitassem aos alunos aplicarem os conceitos estudados no decorrer das aulas. Essa perspectiva também nos distanciou de uma postura de aula tradicional voltada à memorização dos conteúdos e promoveu o desenvolvimento das competências pelos alunos (ZABALA; ARNAU, 2010).

A partir dos apontamentos da SA1, elaboramos a SA2 mantendo a postura de aula dialogada, o que favoreceu o ensino dos conteúdos conceituais (ZABALA; ARNAU, 2010), e a utilização atividades experimentais para construir um contexto de apresentação, discussão e construção de conceitos, bem como o levantamento das concepções dos alunos por meio da avaliação diagnóstica. Para garantirmos que os alunos aplicassem os conceitos desenvolvidos em situações diferentes das que aprenderam, empregamos, ao final das aulas, questões com características de situações problema.

A partir dos apontamentos provenientes da SA2, percebemos que seria fundamental, no decorrer do diálogo, esperar que os alunos pensassem sobre a pergunta, elaborassem e explicitassem uma resposta. Constatamos a necessidade de abordar os conceitos físicos de forma a não reforçar concepções inadequadas nos alunos. No entanto, mesmo sem esses aperfeiçoamentos, a aplicação de SA2 mediante o uso do diálogo e das atividades experimentais propiciou o desenvolvimento de competências por parte dos alunos.

Ao analisarmos os apontamentos presentes nesta categoria, interpretamos que um dos aspectos que passamos a nos preocupar foi com o cuidado de usar as palavras apropriadas para abordar os conceitos, para não perpetuarmos ou gerarmos nos alunos concepções inadequadas a respeito dos conhecimentos trabalhados.

Também, identificamos que, devido à análise, à reflexão, à aquisição e ao entendimento de novos conhecimentos, conforme destacam Schön (1997, *apud* DORIGON; ROMANOWSKI, 2008) e Alarcão (1996), ocorreram mudanças de postura que nos distanciaram da postura tradicional, voltada à memorização de conceitos e à passividade do aluno, possibilitando uma prática de ensino voltada ao desenvolvimento de competências, envolvendo o aluno no processo de ensino e respeitando suas concepções prévias. Nesse sentido, os resultados da aplicação da SA2 nos permitiram inferir que tais mudanças contribuíram para o desenvolvimento de competências pelos alunos.

A categoria *Avaliação* tem por finalidade apresentar as mudanças que ocorreram em nossa postura avaliativa. A partir dos apontamentos provenientes de nossa prática tradicional, com o apoio das ideias de Moretto (2010), passamos a compreender que a nossa avaliação contribuía para o pseudossucesso no avaliar, pois era constituída de exercícios semelhantes aos trabalhados em aula, tendo a função somativa, apenas para atribuir nota aos alunos. Buscamos modificar essa postura utilizando, na avaliação, questões que explorassem os conceitos para evitar o uso somente de exercícios de aplicação direta de equações.

Após a aplicação da SA1, passamos a analisar e refletir sobre a avaliação. Com o apoio das ideias de Villatorre; Higa; Tychanowicz (2009) e Hadji (2001), identificamos que a mudança em nossa postura, no sentido de utilizar questões que explorassem os conteúdos conceituais, além dos exercícios de aplicação de equação, não foi suficiente para alterar sua característica de avaliação somativa. Em virtude de ela ser aplicada ao final da SA1, não oportunizou que seus resultados reorientassem as estratégias de ensino usadas no decorrer da SA1. Ao buscarmos orientação em Moretto (2010), para modificarmos a característica da avaliação, mudamos a nossa postura, superando a avaliação elaborada com a única finalidade de constituir a nota do aluno, explorando os exercícios de aplicação da equação trabalhados em aula. Nessa perspectiva, buscamos torná-la mais formativa, passando a utilizar, além da avaliação bimestral, questões avaliativas ao final das aulas. Essa mudança de postura nos levou a utilizarmos a avaliação diagnóstica para obter informações sobre as ideias iniciais dos alunos e contribuir para a elaboração da SA2.

Para elaborar a avaliação, usamos os conceitos da Taxonomia de Bloom Revisada (FERRAZ; BELHOT 2010) a fim de obtermos um parâmetro que nos desse resultados mais confiáveis, o que viabilizou a formulação das perguntas da avaliação bimestral e das questões de final de aula, para avaliarmos as unidades das competências no nível de desenvolvimento exigido por elas.

A partir dos apontamentos provenientes da análise e reflexão da SA2, identificamos que a mudança de postura em fracionar a avaliação ao longo da sequência didática não a tornou formativa. Segundo Hadji (2001), para ser uma avaliação com características formativas, seria preciso utilizarmos os seus resultados para orientar a reelaboração das estratégias de ensino e proporcionar aos alunos a compreensão do seu processo de aprendizado. No entanto, é importante destacar que a nossa mudança de postura, utilizando a

avaliação diagnóstica e a Taxonomia de Bloom Revisada, trouxe ganhos ao processo avaliativo, uma vez que a primeira nos forneceu informações sobre as concepções prévias dos alunos e a segunda possibilitou a identificação do nível de compreensão dos alunos a respeito de alguns conceitos.

No entanto, inferimos que ainda precisamos aperfeiçoar a nossa postura avaliativa, mesmo já tendo realizado avanços consideráveis em relação ao que apresentávamos no início deste trabalho. O uso da avaliação diagnóstica e da Taxonomia de Bloom Revisada nos proporcionou uma melhor compreensão de como elaborarmos e utilizarmos a avaliação. Destacamos que, no decorrer da SA2, a nossa concepção de avaliação formativa se resumia a fracionar o processo avaliativo, mas, ao seu término, com o aprofundamento da compreensão do que aponta Hadji (2001), percebemos a necessidade de utilizar os resultados da avaliação no decorrer do processo de ensino para que seja formativa, o que favorece o desenvolvimento de competências por parte dos alunos, segundo Zabala e Arnau (2010).

Para finalizarmos, consideramos que o fato de termos aceitado refletir sobre as nossas ações pode ter sido a maior mudança em nossa postura, pois proporcionou que adquiríssemos novos conhecimentos que nos propiciaram enxergar novas possibilidades para planejarmos futuras ações, modificarmos a prática de ensino e melhorarmos o processo avaliativo.

#### **IV. Considerações finais**

O desenvolvimento deste trabalho de pesquisa se deu a partir da insatisfação em relação à prática pedagógica que desempenhávamos anteriormente (até 2016). No decorrer da realização deste trabalho, ocorreram mudanças em nossa postura, como professor, que contribuíram para o desenvolvimento de competências pelos alunos. As ideias de Alarcão (1996) e de Schön (1997, *apud* DORIGON; ROMANOWSKI, 2008) orientaram a nossa reflexão sobre a elaboração e a aplicação das sequências de aprendizagens, por meio de ciclos de reflexão.

A reflexão sobre a reflexão na ação (SCHÖN, 1997, *apud* DORIGON; ROMANOWSKI, 2008) resultou em três categorias Planejamento, Prática de Ensino e Avaliação, o que permitiu a identificação das mudanças em nossa postura pedagógica, as quais tiveram como objetivo favorecer o desenvolvimento de competências pelos alunos, tendo como orientação as ideias de Zabala e Arnau (2010) e de Pozo e Crespo(2009).

Nessa perspectiva, os resultados desta pesquisa nos possibilitaram inferir que o processo de análise e reflexão da própria prática propiciaram a modificação e o aprimoramento da nossa postura pedagógica, o que refletiu na elaboração de situações de ensino que viabilizaram o desenvolvimento de competências pelos alunos.

Esses resultados mostraram que a mudança de postura de um professor relativa ao seu planejamento, a sua prática pedagógica e ao seu processo de avaliação, não ocorre simplesmente pela adoção de um material e pelo preenchimento de documentos. Concebemos

que a figura do professor é mais importante do que o material e que, para o seu aprimoramento pedagógico, é fundamental que ele se proponha, continuamente, a refletir sobre a sua postura.

Se o objetivo é melhorar a qualidade do ensino oferecido nas escolas públicas, o caminho está na utilização dos resultados de pesquisas como esta para reelaborar as políticas públicas de educação, de forma a garantir ao professor melhores condições de trabalho, possibilidade de se manter em constante formação e, especialmente, tempo para que seja reflexivo.

Esse processo de reflexão e ação pode ser replicado por outros professores que tenham a intenção de melhorar a sua prática pedagógica, uma vez que, ao se tornar frequente, a cada ciclo, tal processo aponta para situações que precisam ser melhoradas, o que promove um contínuo aprimoramento didático do professor. Em busca de melhores resultados, realizando a cada aula novos equívocos e acertos, é importante que o professor esteja consciente do que se propõe, assumindo, cada vez mais, uma postura autônoma, autorreflexiva e aberta a mudanças.

### **Referências bibliográficas**

ALARCÃO, I. (org.). **Formação reflexiva de professores**. Estratégias de supervisão. Porto Portugal: Porto Editora LTDA, 1 996.

DORIGON, T. C.; ROMANOWSKI, J. P. A reflexão em Dewey e Schön. **Revista Intersaberes**, Curitiba, ano 3, n. 5, p. 8-22, jan/jul 2008.

DIAS, I. S. Competências em educação: conceito e significado pedagógico. **Psicologia Escolar e Educacional**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 73-78, Jun. 2010. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-85572010000100008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572010000100008&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 04 mai. 2020.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar**, Curitiba, n. 16, p. 181-191, 2000.

FAGUNDES, T. B. Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectivas do trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, v. 21, n. 65, abr.-jun. 2016.

FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.



FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessário à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 40. ed. 2009.

HADJI, C. **Avaliação Desmistificada**. Tradução: Patrícia C. Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2001.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORETTO, V. P. **PROVA**: um momento privilegiado de estudos, não um acerto de contas. 9. ed. Rio de Janeiro, Lamparina, 2010. 192p.

PERRENOUD, P. O que fazer da ambiguidade dos programas escolares orientados para as competências. **Pátio: Revista pedagógica**. Porto Alegre, n. 23, p. 19-31, set. 2002. Disponível em: <[https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_2002/2002\\_28.html](https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2002/2002_28.html)>. Acesso em: 04 mai. 2020.

PERRENOUD, P. A formação dos professores no século XXI. Tradução Cláudia Schilling, Fátima Murad. In: PERRENOUD, P.; THURLER, M.G. (Orgs.). **As competências para ensinar no século XXI (recurso eletrônico): a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 11-33. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=t\\_nZpaOwj1YC&oi=fnd&pg=PA11&ots=VrX\\_k7r2C2&sig=IXC\\_C2K1U8ZQ78UPq6r3F7L6ouQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=t_nZpaOwj1YC&oi=fnd&pg=PA11&ots=VrX_k7r2C2&sig=IXC_C2K1U8ZQ78UPq6r3F7L6ouQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 04 mai. 2020.

POZO, J. I; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Tradução: Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296p.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. O ensino das ciências no nível médio: um estudo das dificuldades da implementação dos parâmetros curriculares nacionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 351-370, dez. 2002.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Tradução: Lólio Lourenço de Oliveira. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3. p. 443-466, set/dez. 2005.

VILLATORRE, A. P.; HIGA, I.; TYCHANOWICZ, S. D. **Didática e Avaliação em Física**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 166p.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Tradução: Carlos H. Lucas Lima. Porto Alegre: Artmed, 2010. 197p.

ZEICHNER, E. M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-554, mai/ago. 2008.



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).