



## APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: A COAGULAÇÃO DO SANGUE E RESERVA DE ENERGIA

### PROBLEM BASED LEARNING: PERSPECTIVIES FOR THE BLOOD COAGULATION AND ENERGY RESERVE IN ELEMENTARY SCHOOL

Paulo César Gomes  
Valdemir Ferreira Júnior  
Wellinton Sartori da Silva  
**Universidade Estadual Paulista - UNESP**

#### Resumo

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) trata-se de uma metodologia de ensino inovadora no ensino de Ciências. Nos parâmetros de uma Pesquisa Qualitativa em Educação investigamos: (a) a prática de ensino de uma pedagoga num 5.º ano do Ensino Fundamental (b) as percepções da própria prática educativa; (c) a aplicação de unidades de ensino com base na ABRP em colaboração com um licenciando do curso de Ciências Biológicas. Os resultados sugerem que: (a) a despeito de formar competências mais típicas das ciências naturais, o tempo de aulas de ciências naturais é reiteradamente utilizado para a alfabetização na língua materna (b) os estudantes ainda mantinham dúvidas conceituais básicas, mesmo após terem estudado os conteúdos problematizados; (c) o uso da ABRP deve ser estimulado de forma a valorizar o raciocínio e o pensar dos estudantes.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Ensino de Ciências.

#### Abstract

Problem-Based Learning (PBL) is an innovative teaching methodology in science teaching. We conducted a Qualitative Research in Education and investigated: (a) the teaching practice of a teacher of the 5th year of Elementary Education (b) her perceptions about your educational practice; (c) joint application with a undergraduate biological sciences course of teaching units sciences based in the PBL. Our results suggest: (a) in spite of the formation of more typical competences of the natural sciences, the time of classes of natural sciences is repeatedly used in the literacy of the language (b) students still had conceptual doubts, even after having studied the contents problematized; (c) that the use of PBL values students' reasoning and experience.

**Keywords:** Problem-Based Learning. Elementary School. Science education.



## 1. Introdução

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) pode ser definida como aquela em que os aprendizes, sob a orientação de um tutor, recebem orientações e se empenham em atividades orientadas para a resolução de problemas (SCHMIDT, 2001, 1993; HMELO-SILVER, 2004). Trata-se de uma metodologia ativa que busca a formação de competências, como o trabalho em grupos, a autoavaliação, a apropriação de conceitos, a tomada de decisões de forma fundamentada, o pensamento crítico, além da aquisição de conhecimentos (VASCONCELOS *et al*, 2012; RIBEIRO, MIZUKAMI, 2006).

A apresentação do problema aos aprendizes é fundamental na ABRP, pois é ele quem conduz o processo do aprendizado, que se organiza em ciclos estruturados na forma de atividades, das quais os estudantes receberam anteriormente acesso a informações suficientes para enfrentá-lo (MAMEDE *et al*, 2001). Os focos principais são a aprendizagem dos estudantes e a própria atividade na qual o aluno está envolvido, pois ambos possibilitam motivá-los em prol da própria aprendizagem e na formação de habilidades (RUIZ-GALLARDO, GONZÁLEZ GERALDO, CASTAÑO, 2016; MALHEIRO, DINIZ, 2008; HMELO-SILVER, 2004; MAMEDE *et al*, 2001).

Enquanto método inovador na Educação do mundo contemporâneo (VASCONCELOS *et al*, 2012; HUNG, 2009), a ABRP favorece o trabalho coletivo que é mobilizado pelos desafios a serem enfrentados pelo grupo e que podem favorecer o desenvolvimento de capacidades que durarão por um longo período. Segundo Vasconcelos *et al* (2012), o trabalho desenvolvido mediante a ABRP favorece: (a) formação do raciocínio científico e de um conjunto de saberes atrelados a ele, (b) pensamento crítico, a formação da autonomia e dos aspectos motivacionais fundamentados no trabalho em equipe; (c) o hábito do trabalho em equipes ou trabalho colaborativo.

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



No contexto do ensino de ciências, a ABRP sugere uma ruptura com o conhecido modelo habitual de aula magistrocêntrico (centrado no professor), com visão de ciência neutra, anistórica e transmitida na forma de verdade, que visam essencialmente a transmissão de conhecimento e a avaliação dos alunos (LEVINAS, 2007). Este autor apontou os subprodutos deste modelo: (i) a passividade na aprendizagem; (ii) a memorização do conteúdo transmitido como verdade; (iii) supervalorização dos conhecimentos presentes no texto científico em detrimento dos conhecimentos dos próprios alunos; (iv) heteronomia na aquisição conhecimentos. A ruptura deste modelo habitual para práticas pedagógicas centradas nos alunos, viabilizado pelas aprendizagens ativas, pode e deve passar por um período de transição. De forma que os alunos paulatinamente passem a utilizar de suas próprias estratégias, autonomia e a busca por novos conhecimentos no contato com atividades mais típicas das ciências naturais objetivando o desenvolvimento de competências e superando o “ranço” e o lastro conservador hegemônico deixado pela Modelo de Ensino Tradicional vigente ainda presente em muitas escolas na atualidade (DRĂGHICESCU *et al*, 2014).

A ABRP fundamenta-se em um dos grandes pilares da Psicologia Cognitivista, o qual sustenta que nenhum conhecimento pode ser “transferido”, mas é o aprendiz quem passa a dominá-lo ativamente. As estruturas cognitivas do aprendiz são as protagonistas e vilãs da aprendizagem, porque elas mesmas ampliarão ou limitarão a aprendizagem de um novo conhecimento possibilitando ou não sua compreensão. A ABRP tem seu foco nos conteúdos e não nos processos. A aprendizagem, neste sentido, nada mais é do que uma compreensão elaborada e refinada por parte do aprendiz. Ela se dá mediante uso contínuo de conhecimentos anteriores e se, ao final do processo, o aprendiz é capaz de explicar adequadamente fenômenos e eventos decorrentes do problema apresentado (SCHMIDT, 2001). Este autor sustenta ainda que são os conhecimentos prévios do aprendiz que determinarão em que grau de complexidade algo novo pode ser aprendido,



já que pessoas com conhecimentos prévios pouco relevantes ou inadequados terão maiores dificuldades em lembrar e entender as novas informações.

## **2. Objetivos**

Nossos objetivos foram investigar se a mobilização para trabalho coletivo, com base no referencial da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), promovido entre um licenciando em Ciências Biológicas e uma professora pedagoga poderiam ampliar a forma como ambos compreendem situações de ensino-aprendizagem em Ciências Naturais numa turma de 5.º Ano do Ensino Fundamental. Também buscamos descrever: (a) a prática de ensino habitual adotada pela pedagoga; (b) registrar suas percepções da própria prática educativa; (c) e analisar a aplicação de unidade de ensino com base na ABRP; (d) percepções do graduando e da pedagoga sobre a atuação em sala de aula, especialmente, sobre a atividade de ensino desenvolvida.

## **3. Metodologia de Coleta de Dados**

Neste trabalho utilizamos parâmetros da Pesquisa Qualitativa em Educação (LUDKE, ANDRÉ, 2013; STAKE, 2011) durante as suas diferentes etapas. A opção metodológica por esta modalidade de pesquisa é, segundo estes autores, a que mais se coaduna aos nossos objetivos já que permitem apreender aspectos do ambiente natural no qual os fenômenos de interesse ocorrem.

O local onde ocorreu a pesquisa foi uma escola pública municipal do primeiro ao quinto anos ou Anos Iniciais do Ensino Fundamental (AIEF) em uma cidade do interior paulista de até cento e cinquenta mil habitantes. As distintas fases da coleta de dados (Ver Quadro 1, abaixo) contemplaram visitas a escola e reuniões com os gestores escolares (diretor e coordenador), além de encontros com os participantes diretos (professora e graduando). Assim, participaram desta pesquisa uma professora pedagoga doravante Claudete (nome fictício) e um graduando do último ano do Curso de Ciências Biológicas, daqui em diante, Gr2. Também participaram os alunos e alunas de Claudete, com faixa

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



etária entre dez e onze anos de idade, uma turma de aproximadamente vinte e cinco alunos. Os alunos e alunas serão chamados por siglas que não os identifiquem. Todos estavam regularmente matriculados no 5.º ano do Ensino Fundamental. Dizemos “aproximadamente” porque nem todos os alunos e alunas frequentaram assiduamente a totalidade de dias registrados.

Nos encontros e aulas, para fins de registro, utilizamos como materiais um diário de campo – ou um caderno de anotações para registro diário das considerações e percepções do próprio pesquisador –, uma filmadora e um gravador de áudio (ambos digitais), roteiros de atividades para os alunos e alunas, roteiros de entrevistas semiestruturadas (para Gr2 e Claudete), além de materiais didáticos para uso nas aulas como, por exemplo, microscópio, torso humano e outros. Todos os registros foram destruídos após a transcrição.

Além das entrevistas mencionadas, observamos de maneira sistemática e contínua um conjunto de aulas de ciências naturais durante parte do primeiro semestre de 2016. Neste período, Gr2 apresentou (também acatou sugestões de propostas) e discutiu com Claudete possibilidades de trabalhos envolvendo a ABRP em aulas de ciências naturais. Vale ressaltar que o graduando da licenciatura em Ciências Biológicas não é habilitado para atuar nos AIEF. Este, por sua vez, recebeu orientações do pesquisador e indicações de leitura<sup>1</sup> para a realização dos trabalhos com os alunos e alunas da faixa etária

---

<sup>1</sup> Os textos indicados foram:

(1) “Introdução a aprendizagem baseada em problemas (PBL – problem based learning)” e “Aprendizagem baseada em problemas (PBL – problem based learning)” ambos de autoria de Sidnei de Oliveira Sousa (s/d); (2) “Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula” de autoria de Maria Cristina Paternostro Stella de Azevedo, extraído do livro “Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática” da Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org.), São Paulo: Cengage Learning, 2012. pp. 19-33; (3) “Critérios Estruturantes do Ensino de Ciências” e o “O ensino de ciências e a proposição de sequencias investigativas”, ambos de Anna Maria Pessoa de Carvalho publicados no livro “Ensino de Ciências: unindo pesquisa à prática”, São Paulo: Thomson Pioneira, 2012. (4) “Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor” de Lúcia Helena Sasseron publicado em 2013, na web: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/81246/mod\\_resource/content/1/Texto%206%20-%20Intera%C3%A7%C3%B5es%20discursivas.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/81246/mod_resource/content/1/Texto%206%20-%20Intera%C3%A7%C3%B5es%20discursivas.pdf) Acesso em 03.03.2017. (5) “Caixa preta: uma atividade prática desenvolvida com alunos de 5.ª série, como suporte à introdução de modelo molecular e discussão sobre os passos da metodologia científica” de Lucia Maria Paleari, publicado em 1998 no periódico Ensino em Re-vista, Em web: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/download/7841/4949> Acesso em 02.02.2015.



mencionada. Os registros apenas começaram mediante a autorização expressa de todos os participantes (isto é, além de Gr2 e Claudete), inclusive os pais, mães e/ou responsáveis pelos alunos e alunas.

**Quadro 1.** Síntese da Metodologia de Coleta de Dados

<b>Etapas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Síntese da Etapa</b>
<b>Pre-início</b>	Documentação e formalização	Neste período, visitamos a escola e depois de um contato inicial, coletamos documentação necessária que antecede o início formal da coleta de dados tais como o Processo de Assentimento Livre e Esclarecido (Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde) de todos os participantes diretos (Claudete e Gr2) e indiretos (responsáveis pelos alunos de Claudete).
<b>Fase 1</b>	Entrevista inicial	Nosso principal objetivo nesta entrevista inicial foi registrar as percepções que Claudete tem de seus alunos e de sua prática educativa em sala de aula, especialmente, em aulas de ciências naturais.
<b>Fase 2</b>	Observação de aulas das aulas de Claudete	Observamos grandes conjuntos de aulas de ciências naturais de Claudete e sua turma, além de acompanhar a rotina da escola municipal de ensino fundamental.
<b>Fase 3</b>	Planejamento de aulas com ênfase na ABRP	Realizamos o planejamento conjunto (Gr2, pesquisador e Claudete) de temas de aulas que constavam do planejamento anual da pedagoga, mas que contemplassem a aprendizagem baseada na resolução de problemas.
<b>Fase 4</b>	Aplicação das aulas com base na ABRP	Fizemos o registro contínuo de aulas de ciências naturais pautadas nos princípios da aprendizagem baseada na resolução de problemas.
<b>Fase 5</b>	Entrevistas Finais com Claudete e Gr2	Realizamos, em momentos distintos, entrevistas com Claudete e com o participante Gr2. Nossos objetivos para estas entrevistas buscaram registrar a avaliação que os participantes Gr2 e Claudete fizeram ao longo das aulas ministradas durante o ano letivo.

Os dados obtidos foram analisados tendo por base a análise temática de conteúdo proposta de Bardin (2011).

## **4. Resultados e Discussão**

Para facilitar a apresentação dos dados, optamos por apresentá-los de acordo com as fases adotadas na coleta de dados da pesquisa e apresentadas no Quadro 1 acima.

### **4.1 Fase 1**

Na Fase 1 ocorreu a realização da entrevista inicial. Esta, que buscou conhecer melhor Claudete e sua vida profissional, foi sintetizada no Quadro 2, abaixo.



**Quadro 2.** Síntese da entrevista concedida pela pedagoga Claudete

<b>Temática abordada</b>	<b>Síntese das respostas da professora Claudete e trecho representativo.</b>
<b>Síntese da trajetória profissional</b>	Tem 47 anos de idade, cursou pedagogia na UNESP de Araraquara e formou-se em 2002. É pós-graduada em Administração escolar, possui vinte e cinco anos de magistério e atua na escola atual há 12 anos. Claudete é concursada na escola em que trabalha e não acumula cargos nem jornadas em outras escolas ou empregos.
<b>Alunos e alunas</b>	Os estudantes têm um bom desempenho em ciências naturais. São curiosos e buscam assuntos todo o tempo. Percebe mudanças significativas no perfil e comportamento dos estudantes. Em função disto, busca constantemente novos materiais e equipamentos para o trabalho nestas aulas, além de novas formas de “passar o conteúdo”.
<b>Aprendizagem em ciências</b>	“É fácil porque eles gostam [...] é interessante”. No entanto, falta recursos e materiais para ensinar ciências, aspectos que poderiam ser resolvidos pela gestão pública [...] É importante porque está ligado com o cotidiano, “a Ciência está em tudo”.
<b>O ensino de ciências</b>	Disse que considera os conhecimentos prévios dos alunos ao iniciar um conteúdo novo, mas que “segue a apostila”, além disto, utiliza o livro didático, vídeos do <i>youtube</i> e <i>softwares</i> com uso do computador. “Se conseguem relacionar com o cotidiano, eles aprenderam”.
<b>A avaliação em ciências naturais</b>	Utiliza como rotina a avaliação escrita, no entanto, faz conversas, avalia desenhos, além dos relatórios (escritos) produzidos. [...] não se trata de memorização, “mas de compreensão do conteúdo” e de entendimento do que foi lido, discutido e observado. [...] eles devem relacionar as aprendizagens das ciências ao seu cotidiano.

A professora Claudete relatou um modelo do ensino de ciências por transmissão-assimilação do conteúdo. Apesar de as aulas tratarem efetivamente de conteúdo científicos, tem seu foco na leitura, redação de relatórios e produção textual, permanecendo a formação de habilidades típicas das ciências naturais somente como “pano de fundo”. Apesar da curiosidade dos alunos e alunas e do esforço da professora Claudete em buscar vídeos no *youtube* e *softwares* na internet, as aulas de ciências naturais tem seu ensino centrado na professora, no livro didático, na transmissão de conceitos já elaborados e no preenchimento contínuo da apostila, como uma variação do modelo por transmissão já mencionado (LEVINAS, 2007).

## 4.2 Fase 2



Ao término da entrevista, Claudete nos indicou o dia que poderíamos começar a observar as aulas de ciencias. Antes de começar efetivamente os registros, procedemos a um período que denominamos ‘ambientação’ que visou “acostumar” Claudete e seus alunos e alunas à nossa presença contínua em sala de aula. As aulas sempre ocorreram no período vespertino. Claudete organiza rotineiramente os alunos e alunas em fila indiana em suas carteiras, faz a entrega das apostilas e do livro didático e dá início as suas aulas como faz costumeiramente. A síntese das aulas observadas foram descritas no Quadro 3 abaixo.

**Quadro 3.** Síntese das aulas da professora Claudete

<b>A</b>	<b>T</b>	<b>Ações da professora</b>	<b>Ações dos Alunos</b>
7-8	Usina hidrelétrica, energia limpa.	Sem avisar antecipadamente, vista as apostilas dos alunos para checar quem fez ou não as tarefas de casa. Informa aos alunos que exibirá um vídeo e seus objetivos. Exibe vídeo, na sala de informática com projetor, sobre tema “Usina hidrelétrica, energia limpa”. O vídeo é previsto pelo material apostilado do Sangari, e é dividido em três partes, sendo cada parte de 20 minutos. [É valido ressaltar que o CD-ROM, que contém o vídeo, integra o material apostilado que a escola utiliza]. Fez interrupções para explicar o que é uma hidrelétrica e chamar atenção de alunos pela indisciplina. Fez exposição oral e questionamentos sobre o vídeo assistido. Solicitou, por escrito na lousa, tarefa de casa sobre a usina hidrelétrica de Itaipu. Assim, indicou o link <a href="http://www.itaipu.gov.br">www.itaipu.gov.br</a> e registrou questionamentos para que os alunos respondessem na forma de relatório.	Exibem tarefas de casa para que Claudete possa visar. Assistem ao filme proposto pela professora. Alunos começaram a agitar-se após os primeiros vinte minutos do primeiro vídeo. Alunos começam a conversar. Param após a professora “passar um sermão”. Ouvem a exposição oral da professora. Fazem perguntas sobre o vídeo assistido e expõem oralmente seus comentários. Registram nos cadernos a tarefa de casa.

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



9-10	<b>Combustão e calor</b> <p>Fez a chamada dos alunos e recolheu os trabalhos sobre a Hidrelétrica de Itaipu. Chamou, rispidamente, a atenção dos alunos que esqueceram a tarefa de casa e disse que ficariam com zero. Após recolher os relatórios, fez o seguinte questionamento “O que é calor?”. Após a exposição dialogada inicial, solicita leitura em voz alta de texto da apostila. Oportuniza que todos leiam. Faz exposição oral sobre conceitos do texto: “calor”, “combustão” e “comburente”. Faz registro escrito na lousa de cada conceito, e solicita registro na apostila. Expõe oralmente o conceito de combustível. Faz desenhos na lousa. Fez a seguinte colocação que “o oxigênio é um comburente, e que para o fogo apagar nós espantamos o ar”. Infla uma bexiga para provar a existência do ar. Faz questionamento aos alunos. Demonstra a extinção de uma chama com o uso de um pote de vidro e duas velas acesas. Faz oralmente questionamentos aos alunos sobre o motivo de a vela apagar. Fez exposição oral sobre o motivo disto ter ocorrido. Solicitou que os alunos respondessem as questões da apostila. Auxiliou oralmente os alunos para que respondessem adequadamente ao questionário, exceto nas perguntas sobre a demonstração com a vela. Ao final, transcreve na lousa as respostas corretas e solicita correção. Dá início a um novo tema “Natureza em Chamas” e solicita leitura em voz alta de texto da apostila. Faz, após a leitura, exposição oral dialogada sobre o problema das queimadas, seus males para a saúde e o ambiente.</p>	<p>Três dos alunos presentes não trouxeram o trabalho. Diante disso, ouviram da professora sobre aspectos da organização pessoal e responsabilidade: “se não amadurecerem sofrerão no futuro”. Alunos respondem ao questionamento sobre o que é calor. Leem, em voz alta, texto constante da apostila. Ouvem exposição oral da professora. Transcrevem definições da lousa para a apostila. Eles veem a professora inflar a bexiga. Respondem adequadamente ao questionamento da professora: “O que tem dentro da bexiga?”. Respondem oralmente aos questionamentos da professora sobre a extinção da chama da vela que foi coberta com o pote de vidro. Eles respondem por escrito, com auxílio oral de Claudete, o questionário proposto na apostila sobre os temas da aula. Respondem sozinhos e por escrito os questionamentos sobre a atividade de experimentação proposta na apostila. Embasados na transcrição feita na lousa pela professora, alunos realizam a correção das respostas do questionário em suas apostilas. Ao término, todos realizam leitura em voz alta trechos do texto “Natureza em Chamas”. Ao final da aula um aluno disse ao pesquisador: “É muito mais fácil você aprender algo que você pode ver, e que isso torna a aula legal”.</p>
------	--	---

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



11-12	<b>Energia: Para ver, ouvir e atrair.</b>	<p>Inicia a aula solicitando que os alunos tragam a sua mesa a apostila de geografia para dar vistos. Informa aos alunos que será a última aula antes da prova bimestral. Solicita leitura de texto da apostila de ciências em voz alta e por ordem de fileira. Faz exposição oral dialogada com os alunos sobre que é velocidade da luz e velocidade do som. Aborda oralmente o conceito de sombra. Expõe oralmente o que é luz e sombra. Utiliza, ela própria, objetos da sala para demonstrar suas explicações. Expõe oralmente sobre os riscos à saúde que os aparelhos eletroeletrônicos podem causar.</p>	<p>Levam as apostilas de geografia para a professora visar. Realizam leitura em voz alta da apostila por ordem de fileiras. Todos leem. Fazem questionamentos à professora sobre a exposição oral que ela fez. Observaram as atividades de demonstração com objetos sobre luz e sombra feitas pela professora. Alegam à professora que não sabiam sobre os problemas e riscos que aparelhos (celular, fones de ouvido, som muito alto) poderiam trazer a saúde. Foram muito participativos durante a aula, fizeram perguntas e solucionaram dúvidas com a professora.</p>
-------	---	---	---

**Nota:** siglas. A - aulas observadas; T - temática. **Fonte:** os autores.

Nas aulas 7-8, o dimensionamento do uso do tempo de vídeo de sessenta minutos (foram exibidos 3 vídeos com 20 minutos cada) foi longo demais para crianças entre 10 e 11 anos de idade e, a nosso ver, pouco produtivo no contexto das aulas. Os alunos “deram sinais de cansaço” e começaram a conversar e ficar agitados, pois além de longos, os vídeos eram repetitivos em seu conteúdo. Claudete utiliza a apostila e o livro didático como fontes primárias de todo o conteúdo ensinado aos alunos. Utiliza palavras que supõe que todos os alunos e alunas conheçam para que possam compreender o texto lido nas aulas de ciências. Utiliza também analogias e sinônimos com a mesma finalidade: tornar o vocabulário presente no texto da apostila acessível aos estudantes. Ela também faz uso de exemplos do cotidiano dos alunos. Constatamos que um dos alunos ainda apresentava muitas dificuldades no momento da leitura oral e não acompanhava muitas das atividades propostas. A utilização contínua de leitura de texto da apostila de forma oral ou silenciosa pode, por muitas vezes, excluir este aluno das aulas. Nas aulas 11 e 12, a professora explicou que:

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



*A luz viaja em uma velocidade extremamente mais rápida que o som. Vejam, por exemplo, o caso do telejornal. Todos vocês já viram que num jornal televisivo, a repórter sempre esta no local de algum fato. Então, ela fica um tempo em silêncio, mesmo após o âncora ter feito a pergunta no estúdio. Vejam que este tempo que a repórter fica olhando para câmera sem se manifestar representa o tempo que o som leva para chegar até o ponto [eletrônico] que esta em seu ouvido, e então ela possa responder a pergunta proposta pelo apresentador (Relato de Claudete, grifos nossos).*

Este relato de Claudete se trata de um erro conceitual em ciencias como já relatado na literatura (GOMES, SILVA, 2016; BIZZO, 2012; 2000). Na verdade, este atraso ou *delay* ocorre em função do equipamento utilizado e das muitas variáveis que podem existir. A professora poderia ter utilizado exemplos mais cotidianos como, por exemplo, o raio e o trovão num dia de tempestade, que poderiam mais bem exemplificar a diferença das velocidades do som e da luz. O conjunto de aulas ministradas evidencia que a proposta das aulas de ciencias é garantir a “leitura com compreensão”. As aulas observadas evidenciaram o desenvolvimento de habilidades como: (a) “realizar em voz alta leitura de textos de ciencias”; (b) “responder oralmente aos questionamentos da professora sobre a compreensão do texto lido”; (c) “prestar atenção” à leitura oral de forma a obedecer a pontuação; (d) “assistir” a demonstrações de experimentos e/ou atividades práticas realizados pela professora diante da turma; (e) responder, por escrito, aos questionários da apostila (buscam incessantemente a resposta correta no texto lido); (f) corrigir os exercícios da apostila de acordo com a correção oral (ou transcrita na lousa); (g) grifar na apostila os trechos indicados pela professora. Habilidades mencionadas estão voltadas à produção textual e leitura, tal qual mencionamos anteriormente (GOMES *et al*, 2014). Isto não significa que estas habilidades não sejam importantes ou que não possam ser trabalhadas nas aulas de ciencias naturais. A opção reiterada de aulas que objetivem as



mesmíssimas habilidades (leitura oral, questionários, filme, exposição oral, leitura silenciosa) em ciências naturais é que fazem parte de um problema sério em ciências. Em certas ocasiões é a própria capacidade de a criança selecionar o que é importante no texto é que é subestimada, pois é a professora quem indica o que é para ser grifado e, de certa maneira, o que é importante no texto de ciências. A utilização de atividades de experimentação ou mesmo atividades práticas ocorreu exclusivamente “pelas mãos da professora” e com a finalidade de “ilustrar” o texto constante da apostila ou do livro didático. Quando estas acontecem é a professora quem aponta as variáveis. No que se refere à entrevista inicial concedida por Claudete, ela geralmente não faz questionamentos aos alunos e alunas, no entanto, quando estes ocorrem não há maiores incursões por parte da professora em melhor apurar as suposições ou hipóteses dos estudantes em termos de “concepções alternativas” ou “teorias implícitas” em relação ao conteúdo estudado.

Percebemos que a atividade mais comum e frequente nas aulas de ciências naturais é a leitura em voz alta. Claudete faz isso reiteradamente ao avançar de cada capítulo da apostila e “aluno por aluno”, seguindo a fila indiana disposta pelas carteiras. Estas aulas são (também) utilizadas para melhoria ou treino da leitura em voz alta ou mesmo silenciosa. Nossa avaliação é que as competências previstas para as ciências naturais (BRASIL, 1997; 2017) sejam negligenciadas em prol da alfabetização na língua materna e do desenvolvimento da competência leitora e escritora (GOMES *et al*, 2014). Contudo, tais habilidades poderiam ser desenvolvidas de maneira conjunta e simultaneamente.

### 4.3 Fase 3

Nesta Fase ocorreu o planejamento conjunto das atividades que seriam desenvolvidas junto à sala de aula de Claudete. Nesta etapa, Gr2 recebeu orientações de leituras (já mencionadas) e de como ministrar conteúdos na sala de aula do 5.º ano dos



AIEF. O graduando Gr2 apresentou as propostas para Claudete visando o ensino de temáticas de ciências naturais (que eram constantes do planejamento anual e foram indicadas por ela) utilizando a aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) como ferramenta. A professora gostou da proposta apresentada e fez algumas sugestões que buscaram ajustar a temática as aulas que vinham sendo ministradas.

#### **4.4 Fase 4**

Nesta Fase 4 realizamos o registro contínuo de uma atividade adaptadas da proposta de ABRP durante aulas de ciências naturais, que ocorreu ao final de cada unidade de ensino sobre temáticas abordadas e ministradas pela professora Claudete. Os alunos e alunas desenvolveram, mediante discussão em grandes grupos, soluções para dois problemas distintos apresentados e, sem seguida, comunicaram os resultados aos demais colegas. A solução ocorreu em duas etapas que serão descrita e apresentadas adiante.

##### **4.4.1 As atividades**

Na primeira proposta de atividade, que foi conduzida como “Trabalho em Grupo” na forma de laboratório (SUART, MARCONDES, LAMAS, 2010), os estudantes foram divididos em dois grandes grupos com 12 e 11 integrantes. Cada grupo recebeu uma situação-problema que possuía relação com cotidiano e observações empíricas dos alunos. Para cada uma das situações, os estudantes deveriam elaborar explicações científicas com base no que tinham aprendido até o momento. Os estudantes receberam as seguintes instruções/orientações de Gr2:

*Eu vou fazer a seguinte atividade com vocês. Eu vou dar um tema, um problema para cada grupo, e vocês vão pensar juntos como resolver e responder esse problema, tá? E aí, nós vamos usar o modelo do corpo humano para nos ajudar na explicação depois, tá? A ideia é que vocês juntos, descubram sozinhos qual a solução ou qual a resposta. Nem eu e nem a Claudete poderemos dar as respostas, mas vocês podem pedir*

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



*ajuda com as dúvidas. Aí, vocês escolhem uma pessoa do grupo pra erguer a mão e fazer a pergunta, pra não ficarem várias pessoas falando ao mesmo tempo, está bom? (Licenciando Gr2)*

O graduando Gr2, em seguida, forneceu as situações-problemas aos alunos e alunas do Grupo 1 e do Grupo 2. No Grupo 1, Gr2 disse o seguinte: “Quando alguém corta o braço ou machuca a perna começa a sangrar, não é? Então, esse sangramento continua pra sempre?”. Diante deste questionamento inicial, vários alunos disseram que não continuava “para sempre”, mas que o sangramento em determinado tempo parava. Gr2 prosseguiu dizendo: “Isso! Se não for um corte muito profundo esse sangue uma hora para! Vocês vão pensar e elaborar uma hipótese **para o porquê de o sangue parar de sair pelo ferimento**, Ok? Tentem elaborar uma hipótese bem legal e completa”. Gr2 e Claudete disseram aos alunos e alunas que poderiam discutir entre eles e que se tivessem dúvidas ambos estariam disponíveis para esclarecer (mas não forneceria uma resposta pronta) e que poderiam chamar se soubessem como resolver o problema e fornecer uma explicação. O quadro abaixo sintetiza fragmentos de diálogo com o Grupo 1 e dúvidas apresentadas.

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



**Quadro 4.** Fragmentos de diálogos entre os estudantes do Grupo 1 e Gr2

Linha	Diálogos entre o licenciando Gr2 e os alunos e alunas (identificados por siglas)
265	<b>Joa:</b> O Raf disse que o sangue coagula.
266	<b>Raf:</b> O sangue coagula e as células mortas formam a pele.
267	<b>Gr2:</b> Mas porque para de sangrar o ferimento?
268	<b>Raf:</b> Porque o sangue coagula!
269	<b>Gr2:</b> Mas o que é que tem no sangue que faz ele [o sangue] coagular?
270	<b>Joa:</b> Células!
271	<b>Gr2:</b> Huum, mas me conta então, como essas células fazem isso?
272	<b>Edi:</b> Elas se juntam e formam a pele?
273	<b>Gr2:</b> Mas na hora? Eu corto aqui o dedo e já forma uma nova pele?
274	<b>Joa:</b> Não! Demora! Um ou dois dias! É igual à cola [de papel].
275	<b>Gr2:</b> Ah, mas aí fica sangrando 1 ou 2 dias??
276	<b>Tam:</b> Nãaaao!
277	<b>Raf:</b> É igual à cola [de papel].
278	<b>Gr2:</b> Se não fica sangrando, porque eu paro de sangrar?
279	<b>Gru:</b> Porque as células mortas... elas se juntam...
280	<b>Joa:</b> E vão meio que se juntar e fechar o buraco!
281	<b>Gr2:</b> Pessoal, ainda não é a resposta, vocês estão bem perto.. Quero que vocês discutam de novo, o raciocínio de vocês está no caminho certo, mas não são as células mortas que fazem
282	isso que vocês me contaram....
283	
284	<b>Joa:</b> As células estão vivas, então!?
285	<b>Gr2:</b> [Gr2 acena que sim]. E que células será que são essas?
286	<b>Niv:</b> Pra elas estarem ali funcionando elas tem que ser vivas?
287	<b>Gr2:</b> Sim! Para a célula estar ali circulando e funcionando, ela precisa estar viva!
[...]	[Gr2 interrompe e vai atender o outro grupo]

Do exposto até o momento e do Quadro 4 acima, percebemos que Gr2 e Claudete fizeram a opção de concluir a Unidade Didática propondo a situação-problema o que contraria a literatura sobre ABRP que o início se dá justamente com a proposição desta situação problema (MAMEDE *et al*, 2001; VASCONCELOS *et al*, 2012). A despeito disto, consideramos relevante o fechamento da Unidade Didática com a situação-problema ou problematização dos temas, pois ficou evidente que os alunos não sabiam responder adequadamente aos questionamentos propostos por Gr2, mesmo já tendo estudado o conteúdo ao longo de uma unidade didática. Os alunos tinham repertório de palavras e conceitos, mas não conseguiam responder ao problema. Isto ficou evidente na

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



linha 266 quando Raf diz “O sangue coagula e as células mortas formam a pele”, linha 279 quando Gru diz “Porque as células mortas, elas se juntam” é complementado por Joa na linha 280 “E vão meio que se juntar e fechar o buraco!”. Apesar do uso do repertório de palavras como, por exemplo, “coagular”, “células vivas”, “células mortas”, etc., os alunos e alunas ainda carregavam parcelas de conhecimentos alternativos ou concepções alternativas para explicar ao problema proposto por Claudete e Gr2. Este aspecto ficou evidente quando na linha 286 a aluna Niv questiona “Pra elas estarem ali funcionando elas [as células] tem que ser vivas?”, fato que é confirmado por Gr2. O que sugere que os alunos e alunas ainda não sabiam como se dava o processo de coagulação do sangue em um ferimento aberto.

## Quadro 5. Síntese de diálogos entre o licenciando Gr2 e alunos do Grupo 1

L	Diálogos entre o licenciando Gr2 e os alunos e alunas (identificados por siglas)
292	<b>Gr2:</b> Grupo 1 o que esta acontecendo aí? Que bagunça toda é essa?
293	<b>Joa:</b> É que ele (Raf) esta querendo cortar o dedo!
294	<b>Gr2:</b> Porque cortar o dedo?
295	<b>Joa:</b> Para saber a resposta!
296	<b>Gr2:</b> Mas como isso vai ajudar? Você trouxe um microscópio na bolsa pra ver o que tem ai dentro?
297	
298	<b>Raf:</b> Eles não me entendem!
299	<b>Gr2:</b> Não precisa Rafa! Vamos juntos pensar sobre isso então! [...] Quando eu corto o dedo então o que acontece?
300	
301	<b>Joa:</b> Coagula!
302	<b>Gr2:</b> Então, todo mundo já cortou o dedo uma vez, não precisa cortar agora pra ver o que acontece...
303	
304	<b>Joa:</b> O sangue congelou! Congelou!
305	<b>Gr2:</b> Não congelou. Prestem atenção. Vocês já sabem que o sangramento para porque o sangue coagula. Mas o que é esse ‘coagular’?
306	
307	<b>Joa:</b> É o sangue parar, como se fosse congelar.
308	<b>Gr2:</b> Então vamos fazer com os estojos, como se estivéssemos dentro de um ferimento. Cada estojos é o que vocês precisam descobrir. O que esses estojos precisam fazer?
309	
310	<b>Raf:</b> Se juntar! Formar um conjunto!
311	<b>Gr2:</b> Então se eles se juntam. O sangue ainda passa pelo buraco, pelo ferimento?
312	<b>Joa:</b> Não! Eles impedem.
313	<b>Gr2:</b> E no nosso corpo, dentro dos nossos vasos, o que será que são essas coisas? Os estojos?
314	<b>Raf:</b> São células!
315	<b>Joa:</b> Células coagulantes! Que se juntam e formam um coágulo!
316	

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



317	<b>Gr2:</b> Muito bem! Já sabemos que é um tipo de célula do sangue, quais são as células do sangue que já ouvimos falar?
318	
319	<b>Joa:</b> Células vermelhas...
320	<b>Edi:</b> Células sanguíneas!
321	<b>Joa:</b> É com “H”
322	<b>Niv:</b> Hemaíscas [SIC]!
323	<b>Gr2:</b> Hemáceas! Mas não são elas que coagulam. Nós temos além delas, outras células, uma
324	dessas são as plaquetas, que são importantes para coagulação!
325	<b>Edi:</b> Ah, e aí elas fecham os buracos, os ferimentos. E então o corpo não sai pela boca quando
326	viramos de ponta cabeça porque estão dentro dos vasinhos...
327	<b>Gr2:</b> Legal e do que são feitos os vasinhos?
328	<b>Joa:</b> Células!
329	<b>Gr2:</b> Mas células iguais as hemáceas?
330	<b>Joa:</b> Não, diferentes!
331	<b>Gr2:</b> Ah, então as células não são todas iguais?
332	<b>Joa:</b> Não, elas são diferentes porque cada uma tem sua função! E por terem função diferente. Elas
333	têm formatos diferentes!
334	<b>Gr2:</b> Ah muito bem! E aí o que vocês concluíram com isso?
335	<b>Joa:</b> Que o sangue, não sai de dentro do corpo, se não tiver ferimento.
336	<b>Gr2:</b> Por quê?
337	<b>Joa:</b> Porque ficam dentro das veias. E as veias são feitas por células, que são diferentes das que
338	passam dentro das veias.
	<b>Gr2:</b> Muito bem! Guardem essa explicação, e vocês vão contar pra sala!

Do Quadro 5 acima, no fragmento entre as linhas 292 e 300 aparece algo importante sobre a Natureza da Ciência, como descrito por Campos e Nigro (1999) não são os fatos que fazem a Ciência, mas nossas explicações sobre eles. O aluno Raf acreditava que se cortasse o dedo e provocasse um pequeno sangramento seria possível explicar porque a coagulação do sangue ocorre. Os alunos ainda continuaram dando sinais que tinham outras concepções alternativas além da “cola” sobre a coagulação, por exemplo, na linha 304, Joa diz “O sangue congelou! Congelou!” e, apesar da constatação de Gr2, o aluno Joa volta a dizer que coagular “É o sangue parar, como se fosse congelar” fazendo uma clara adaptação da explicação de Gr2 ao seu sistema de crenças sobre o fenômeno da coagulação do sangue. O licenciando Gr2 utilizou-se de estojos dos próprios alunos e alunas para representar as plaquetas e sua ação e numa atividade de demonstração que os próprios estudantes ajudaram com seus “estojos-plaquetas”,

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



conseguiram compreender o que Gr2 estava procurando explicar (linhas 308 à 313). Os alunos Joa e Raf perceberam e responderam adequadamente ao que Gr2 questionava (ver linhas 314 e 315) o que o licenciando imediatamente forneceu um feedback dizendo: “Muito bem!” (linha 316). No entanto, o aluno Edi fez uma afirmação completamente absurda quando disse: “Ah, e ai elas fecham os buracos, os ferimentos. E então o corpo não sai pela boca quando viramos de ponta cabeça porque estão dentro dos vasinhos” (Edi, linhas 324 e 325) e Gr2 diz em seguida: “Legal, e do que são feitos os vasinhos?”. Podemos supor que Gr2 não escutou ou ignorou a frase elaborada por Edi. Apesar disto, as explicações fornecidas pelo aluno Joa, que era o porta-voz do grupo 1, sintetizou um entendimento adequado de como ocorre o processo de coagulação do sangue (ver, por exemplo, linhas 326 à 337).

No outro grupo, o Grupo 2, Gr2 informou que eles teriam que responder a dois problemas. Fez questionamentos ao grupo de estudantes sobre qual era o último horário do dia que eles se alimentavam. Os alunos e alunas forneceram respostas diferentes, mas chegaram a um consenso de que seria por volta das 20 horas. Gr2 questionou se acordavam com disposição e responderam que sim: “Eu acordo cheio de energia!” (Ric). O primeiro problema apresentado ao Grupo 2 consistia em saber de onde provinha esta energia mencionada pelo aluno Ric depois de ficar por aproximadamente dez horas sem se alimentar. A segunda situação-problema consistia em explicar o seguinte: *“Por que quando nós nos alimentamos em excesso, podemos ficar gordinhos e, quando temos uma má alimentação por um tempo perdemos peso?”*.

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



## Quadro 6. Fragmentos de diálogos entre os estudantes do Grupo 2 e Gr2

L	Diálogos entre o graduando Gr2 e os alunos e alunas de Claudete
346	<b>JEd:</b> A Gab vai falar... Fala <b>Gab!</b> Sobre porque a gente come e engorda...
347	<b>Gab:</b> Porque a gente come uma quantidade alimentos ou nutrientes maiores do que devíamos
348	comer.
349	<b>Ric:</b> Uma quantidade muito grande de gorduras.
350	<b>Gab:</b> E isso fica guardado na barriga, no braço.
351	<b>Gr2:</b> Mas eles ficam guardados onde no braço e na barriga?
352	<b>JEd:</b> Embaixo da pele tem gordura..
353	<b>Gr2:</b> E o que é gordura?
354	<b>Ric:</b> Carne!
355	<b>Vit:</b> Bisteca!
356	<b>Gr2:</b> Vamos começar assim. Do que é formado nosso corpo?
357	<b>JEd:</b> Comida!
358	<b>Gr2:</b> Não..
359	<b>Ric:</b> Sangue! Sangue!
360	<b>Gr2:</b> Vamos pela pele.. a pele é um...?
361	<b>Die:</b> Células..!
362	<b>JEd:</b> Não! É um tecido!
363	<b>Gr2:</b> Isso, e os tecidos são formados por??
364	<b>Grupo:</b> Células!
365	<b>Gr2:</b> Huum, então quando eu digo que a gordura fica guardada na barriga, o que eu estou
366	querendo dizer?
367	<b>Ric:</b> Que a gordura esta guardada em um tecido!
368	<b>Gab:</b> Dentro de células...
369	<b>Gr2:</b> Huum, isso aí! Já acharam uma parte do problema! E sobre acordar no outro dia e ainda ter
370	energia?
371	<b>Gab:</b> Então a gente come uma quantidade de alimentos que é bom para o nosso corpo, ai você
372	come uma quantidade que você deve comer, e seu intestino.. sei lá... ele aguenta... e você não
373	passa mal...
374	<b>JEd:</b> Quando a gente acorda passando bem é porque consumiu a quantidade de nutrientes
375	necessária... e quando acorda passando mal é porque consumimos poucos nutrientes, ou energia
376	demais!
377	<b>Gr2:</b> Então vocês estão me dizendo que eu tenho energia depois de um periodo sem comer por
378	conta dos nutrientes, isso? E onde fica essa energia então?
379	<b>Ric:</b> Na digestão!
380	<b>JEd:</b> Na pele?
381	<b>Ric:</b> Durante o dia, os nutrientes são guardados nas células e, durante a noite, nosso corpo tira
382	energia dessas células...
383	<b>Gr2:</b> E onde ficam esses nutrientes? Pensem um pouquinho mais sobre isso... Estão no caminho
384	certo...
385	<b>Bia:</b> Ah e você falou sobre porque emagrece... é porque estamos com poucos nutrientes? E
386	engorda porque estamos comendo muita gordura e pouco nutrientes?
387	<b>Gr2:</b> Está quase certo Bia! Falta arrumar algumas coisinhas, conta para os seus colegas a sua ideia
388	e vê se eles acham o que precisa mudar. Fala pra galera!

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



389	[Gr2 interrompe e vai falar com o outro grupo. Por fim retorna e questiona a que conclusão eles
390	tinham chegado].
391	<b>Ric:</b> A gente come e dos alimentos retiramos os nutrientes, que retiramos energia, e essa energia
392	fica armazenada nas células e, quando precisamos de energia, tiramos dessas células.

Do Quadro 6 acima, podemos dizer que em relação aos alunos e alunas integrantes do Grupo 2 ocorreram características bastante semelhantes ao do Grupo 1. Isto é, apesar de terem conhecimento sobre como se dava o armazenamento de energia no corpo humano acreditavam que gordura era “carne” (Ric, linha 354) e “bisteca” (Vit, linha 355). Outros disseram que o corpo era formado por comida (ver linha 357, Aluno JEd), o que foi imediatamente contestado por Gr2. A fala do licenciando Gr2 possibilitou que os alunos e alunas melhor organizassem o que haviam aprendido (Ver linhas 360 à 368, Quadro 6), a condução da fala permitiu que as crianças melhor situassem sua compreensão do aspecto macro para o micro (por exemplo, pele → tecido → célula adiposa → gordura). Ao serem questionados por Gr2 onde o corpo humano armazena a energia, o aluno Ric disse “Na digestão!” e JEd disse “Na pele?”. Os alunos não tinham certeza ou “chutaram”, no entanto, o próprio aluno Ric reelaborou sua fala dizendo “Durante o dia, os nutrientes são guardados nas células e, durante a noite, nosso corpo tira energia dessas células” (linhas 381 e 382). Ric acertadamente referiu-se à reserva de glicogênio, um polissacarídeo, presente nas células animais e principal fonte energética. Gr2 forneceu alguns feedbacks aos alunos (ver, por exemplo, linhas 383 e 384; linhas 387 e 388).

Ao final, Claudete e Gr2 organizaram os alunos dos Grupos 1 e 2 para que apresentassem suas conclusões aos demais colegas. Os alunos apresentaram novamente a situação-problema e expuseram a solução do grupo. Gr2 complementou as explicações dos alunos do Grupo 1 na lousa através de desenhos e esquemas de modo a fornecer esclarecimentos sobre a ocorrência da coagulação em uma situação de ferimento. Muitas



outras dúvidas surgiram e os estudantes questionaram ainda sobre: (1) a diferença entre uma veia e uma artéria, (2) o que era hemorragia interna, (3) se uma pessoa perder muito sangue ela tem anemia, por que isso ocorre? E (4) quando nos cortamos, as plaquetas coagulam o local do ferimento, o sangue ainda continua circulando? Questionamentos que foram pontualmente esclarecidos por Gr2 e pela professora Claudete.

O Grupo 2 apresentou a solução encontrada à situação-problema e, com auxílio de Gr2, descreveram todo o percurso e transformações sofridas pelo alimento no corpo humano. Gr2 utilizou um torso humano (um modelo) para ir indicando o caminho do alimento. Na segunda situação do Grupo 2 “Quando comemos em excesso, engordamos, e quando não nos alimentamos bem, emagrecemos”. Gr2 desenhou na lousa dois baldes e explicou aos alunos que eles representam as “reservas” do organismo. Um dos baldes seria o da glicose (um açúcar) e outro, o da gordura. Explicou aos alunos que esses “baldes” são ligados e, quando consumimos açúcar em excesso, esse balde transborda e começa a encher o balde da gordura. Gr2 também discutiu com os alunos sobre os locais que o corpo humano armazena reserva. Os alunos e alunas também pontuaram sobre a questão do *bullying* contra pessoas obesas, o que os alunos chamaram de “Gordofobia”. Com auxílio de Gr2, desconstruíram a ideia de que toda pessoa gorda come demais. Ao final da discussão Gr2 e Claudete encerraram a aula.

#### 4.5 Fase 5

Nesta fase final, realizamos a entrevista com a professora Claudete (Ver Quadro 7, abaixo) e com o graduando Gr2. Assim, nesta entrevista final, o licenciando Gr2 disse que seu principal objetivo nas aulas foi “guiar o aprendizado dos alunos” através da ABRP, buscou atuar de forma a promover situações que levantassem discussões de forma que os alunos relacionassem situações cotidianas observadas e vividas por eles aos conteúdos escolares. Gr2 relatou que gostou bastante do desempenho dos alunos, pois eles discutiram bastante entre eles e se empenharam em buscar outros temas de forma a



relacioná-los com o conteúdo da aula, enriquecendo-a e provocando novas discussões. Gr2 considerou seu próprio desempenho com os alunos satisfatório porque

*[...] busquei sempre bases teóricas e orientação nos artigos para a elaboração das atividades, que foram muito bem aproveitadas pelos alunos, porém eu vejo que a técnica de ABRP tem ainda mais para oferecer, e que após a experiência, terei mais facilidade na elaboração das atividades [...] Após a experiência com a turma, tenho mais clareza e facilidade na elaboração de propostas* (relato de Gr2).

Do relato, percebe-se que a experiência com alunos do 5.º ano e com a professora Claudete contribuiu para a formação inicial do graduando Gr2 de modo que ele reorganizasse a forma como percebe e concebe o espaço da sala de aula e a interação com os alunos e alunas em aulas de ciências. Gr2 relatou que “a visualização e contextualização” facilitam o aprendizado de ciências, pois “muitos temas são vistos como abstratos pelos alunos”, o professor pode sim tornar estes conteúdos “mais concretos” apresentando materiais e possibilitando a relação com o cotidiano dos alunos. Por fim, Gr2 conclui que:

*Unindo a problematização com a experimentação, essas estratégias se tornam suficientes para romper várias barreiras que impedem os alunos de desenvolver habilidades. Acho que tivemos momentos proveitosos neste ano, e após conhecer a técnica de ABRP, acabamos usando ela como ferramenta na proposta de avaliação contínua, e também foi uma oportunidade de rever conceitos, investigar dúvidas e trabalhar ideias que não ficaram claras* (Licenciando Gr2).

A professora Claudete também registrou suas considerações na Entrevista final. Vale destacar que ambas as entrevistas, de Gr2 e de Claudete, foram gravadas via Skype.

## Quadro 7. Entrevista Final com Claudete

Temáticas	Fragments das falas da professora Claudete na Entrevista Final
Objetivos para o ensino de ciências	[...] é mostrar que a ciência esta presente no nosso dia-a-dia, em muitas coisas, então esse despertar para o conhecimento, voltado para o cotidiano do aluno, é muito importante.

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



<b>Desempenho dos alunos</b>	Olha, foi visível o desempenho dos alunos, em relação aos objetivos de ciências, pela participação deles em todas as aulas, são conteúdos que despertam muito o interesse, e a criançada vem para a escola já com uma bagagem, e não podemos desconsiderar isso. E eles ficam encantados com o conteúdo, não é?
<b>Autoavaliação</b>	Uma autoanálise não é fácil de ser feita, mas eu acho que tem momentos em que precisamos deixar a modéstia de lado. Eu procurei me empenhar ao máximo em sala de aula para desenvolver os conteúdos, esclarecer dúvidas e buscar respostas para o que eu não tinha pronto ali.
<b>O que facilita o ensino de ciências naturais?</b>	[...] O ensino de ciências facilita muito o entendimento de muitas coisas que as crianças vivenciam. Que nós temos ao nosso redor, como meio ambiente, o corpo humano... Enfim, acho que tem muito a ver com o dia-a-dia deles.
<b>O que dificulta o ensino de ciências naturais?</b>	Olha, não questão que atrapalhe, mas eu acho que é o que falta, é material concreto. Eu busco vídeos, eu procuro trazer para eles materiais diferentes, mas não que atrapalhe, mas eu acho que falta isso, não é? Material para pesquisa, de fácil acesso aos alunos.
<b>Como avalia o trabalho conjunto com o bolsista?</b>	O trabalho com o Gr2 foi muito proveitoso. Éh.. A problematização que ele desenvolveu foi assim, proveitosa e de resultados excelentes! O trabalho em conjunto com o Gr2, só veio a acrescentar.
<b>Desenvolveria sozinha uma proposta envolvendo ABRP?</b>	Olha, acho que bem montada, eu seria capaz de desenvolver uma proposta de problematização. Mas a que o Gr2 levou pra gente foi excelente. Eu gostei muito da dinâmica que ele usou [...] As crianças entenderam bem, pegaram bem o que ele quis transmitir com aquela dinâmica! Foi bárbaro!
<b>As estratégias de ensino possibilitam o desenvolvimento das habilidades esperadas?</b>	Com os recursos que a gente disponibiliza dentro de uma escola pública eu procuro fazer o máximo. Os recursos que eu não tenho lá eu pesquiso na minha casa, eu procuro levar... Lógico que tudo que a gente pode conseguir a mais é válido e muito bem vindo.
<b>A ABRP é capaz de promover a aquisição de habilidades esperadas?</b>	Investigação, curiosidade.. é o que eles gostam né? Criança é movida a isso! A pesquisar, buscar, conhecer... Então, a investigação é muito produtiva sim!
<b>Gostaria de acrescentar algo?</b>	Eu gostaria de agradecer muito a experiência que tivemos em sala de aula com a presença do Gr2. Mesmo no começo do ano. Tudo foi muito agradável e produtivo, como eu disse, eles só vieram a acrescentar junto ao meu trabalho. A gente também acaba aprendendo, e.. Estão de parabéns pela iniciativa! Que isso não acabe por aí! Parabéns e muito obrigado pela confiança!

Na entrevista final, Claudete retomou alguns dos aspectos que havia mencionado na entrevista inicial. Entre estes podemos destacar: (a) a falta de material didático para o ensino de ciências e (b) o interesse e a curiosidade “natural” dos alunos e alunas pelas



ciências naturais e seus fenômenos. Por fim, Claudete avaliou positivamente as atividades desenvolvidas ao longo do ano letivo em ciências e que se sentiu motivada pela ABRP.

### **Considerações Finais**

O ensino de ciências naturais mediado pela Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) é uma proposta inovadora na Educação Básica, especialmente na escola pública (VASCONCELOS *et al*, 2012). O ensino de ciências naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (AIEF) é carregado e permeado por características intrínsecas que remetem à formação precária do educador, da opção pedagógica consensual pelo modelo do ensino por transmissão ou mesmo o Ensino Tradicional, da “mesmice” pedagógica, da formatação ou de uma topografia de aula que se repetem incessantemente ao longo do ano letivo em ciências: texto, questionário, painel (FRACALANZA, AMARAL, GOUVEIA, 1987), da falta de recursos e de laboratórios nas escolas públicas (DELIZOICOV, ANGOTTI, 2000) e até mesmo de que ensinar ciências é um assunto difícil, chato e até custoso (FRIEDL, 2005). Outras pesquisas sugerem que os alunos carregam compreensões bem particulares sobre Ciência e seus fenômenos (PECHARROMÁN, POZO, 2006; POZO, CRESPO, 2010) e mesmo como professores compreendem as aprendizagens (MARTÍN *et al*, 2009). Os resultados obtidos em nosso estudo possibilitaram que o licenciando Gr2 e a professora pedagoga se apropriassem de elementos de uma proposta que buscou aproximar o ensino de ciências da ABRP. Permitiu que a pedagoga Claudete observasse ações dos estudantes, em termos de competências, que mais se aproximaram das aprendizagens esperadas nesta etapa da Educação Básica em ciências naturais nas diretrizes oficiais (BRASIL, 2017; BRASIL, 1997). Por fim, os alunos e alunas de Claudete expressaram seus conhecimentos prévios e concepções alternativas sobre os conteúdos que estavam aprendendo de forma a comprovar ou abandonar suas hipóteses iniciais (POZO, CRESPO, 2010; SCHMIDT, 2001; POZO, 1998), o que a nosso ver, favoreceu a aprendizagem de longo prazo

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



admitida e sustentada por Schmidt (2001). Finalizando, o professor de ciências que atua nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental deve aprimorar seus conhecimentos em novas ferramentas e filosofia de aprendizagem como a ABRP de modo a superar aspectos remanescentes do modelo de ensino tradicional habitual.

## Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BIZZO, N. **O ensino de ciências e os erros conceituais**: reconhecer e evitar. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

\_\_\_\_\_. Falhas no ensino de ciências: erros em livros didáticos ainda persistem em escolas de Minas e São Paulo. **Ciência Hoje**, v. 27, n. 159. abril, 2000. Disponível em: <<http://www.darwin.futuro.usp.br/site/doprofessor/livrodidatico.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. Em web: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>> Acesso em: 01.02.2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Terceira versão. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf)> Acesso em 07.07.2017.

CAMPOS, M.C.C.; NIGRO, R. **Didática de Ciências**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

DRĂGHICESCUA, L.M.; PETRESCUA, A.M.; CRISTEAB, G.C.; GORGHIUC, L.M.; GORGHIUD, G.. In: **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 149, 2014, pp. 297-301. Em web: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814049581/pdf?md5=cd0c452cf1b858bb48f54521c6ae999&pid=1-s2.0-S1877042814049581-main.pdf>> Acesso em 06.01.2017.

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de Ciências no Primeiro Grau**. São Paulo: Atual, 1987. 124 p.

FRIEDL, A.E. **Enseñar ciencias a los niños**. Barcelona: Gedisa, 2005.

GOMES, P.C.; SILVA, A.A.S. Ensino de Biologia: a Educação Científica negligenciada nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Em: Laurence Duarte Colvara; José Brás Barreto de Oliveira. (Orgs.). **Núcleos de Ensino da Unesp**: artigos 2015 [recurso eletrônico]. 1.ª Ed., São Paulo: Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2016, v. 1, p. 155-173. Em web: [https://www2.unesp.br/Home/prograd/eLivros/2015/NE-2015\\_Volume\\_1.pdf](https://www2.unesp.br/Home/prograd/eLivros/2015/NE-2015_Volume_1.pdf) Acesso em 01.05.2017.

GOMES, P.C.; SILVA, A. A. S. ; SANTOS, B. B. ; BARRETO, A. C. S. ; TORTORELLA FILHO, R. . Comparando práticas educativas no contexto do Reforço Escolar e em Ciências Naturais. **Vidya (Santa Maria. Online)**, v. 34, p. 75-93, 2014. Em web: <https://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/download/40/164> Acesso em: 25.03.2017.

HMELO-SILVER, C. E. Problem-Based Learning: What and How do Students Learn? **Educational Psychology Review**, 16, 3, 2004, 235-266. Em web: <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3> Acesso em: 25.10.2017.

HUNG, W. The 9-step problem design process for problem-based learning: Application of the 3C3R model. **Educational Research Review**, Volume 4, Issue 2, 2009, Pages 118-141. Em web: <<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.12.001>>. Acesso em: 04.04.2017.

LEVINAS, M.L. **Ciencia com criatividade**. AIQUE: Buenos Aires, 2007.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A; **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

MALHEIRO, J.M.S.; DINIZ, C.W.P. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: mudando atitudes de alunos e professores. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, [S.l.], v. 4, p. 1-10, jun. 2008. Em web: <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/download/1721/2123>>. Acesso em: 01 mai. 2017.

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



MAMEDE, S.; PENAFORTE, J. (Orgs.) **Aprendizagem Baseada em Problemas:** anatomia de uma nova abordagem educacional. Hucitec: Fortaleza, 2001.

MARTÍN, E.; MATEOS, M.; MARTÍNEZ, P.; CERVI, J.; PECHARROMÁN, A.; VILLALÓN, R.; Las concepciones de los profesores de educación primaria sobre la enseñanza e la aprendizaje. En: POZO, J.I.; SCHEUER, N. ECHEVERRÍA, M.P.P.; MATEOS, M.; MARTÍN, E.; CRUZ, M.; **Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje:** las concepciones de profesores e alumnos. Barcelona: Graó, 2009, pp. 171-187.

PECHARROMÁN, I.; POZO, J.I. ¿Cómo sé que es verdad?: epistemologías intuitivas de los estudiantes sobre el conocimiento científico. **Investigações em Ensino de Ciências**, V.11, (2), pp. 153-187, 2006. Em web: <[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID150/v11\\_n2\\_a2006.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID150/v11_n2_a2006.pdf)> Acesso em: 18.01.2017.

POZO, J. I. **A solução de problemas.** Artes Médicas: Porto Alegre, 1998.

POZO, J.I.; CRESPO, M.A.G.; Por qué los alumnos no comprenden la ciência que aprenden Qué podemos hacer nosotros para evitarlo. **Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales**, 66, pp. 73-79, octubre, 2010. Em web: <[http://iespomana.cat.infed.edu.ar/sitio/upload/Por\\_que\\_los\\_alumnos\\_no\\_comprenden\\_Pozo.PDF](http://iespomana.cat.infed.edu.ar/sitio/upload/Por_que_los_alumnos_no_comprenden_Pozo.PDF)> Acesso em 30.04.2017.

RIBEIRO, L.R.C.; MIZUKAMI, M.G.N.; Uma Implementação da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) na Pós-Graduação em Engenharia sob a Ótica dos Alunos. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 25, p. 89-102, set. 2004. Em web: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/3815>> Acesso em 13.01.2017.

RUIZ-GALLARDOA, J.R.; GONZÁLEZ-GERALDO, J.L.; CASTAÑO, S; What are our students doing? Workload, time allocation and time management in PBL instruction. A case study in Science Education. In: **Teaching and Teacher Education**, 53, 2016, pp.51–62. Em web: <<https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.10.005>> Acesso em: 04.05.2017.

SCHMIDT, H. As bases cognitivas da aprendizagem baseada em problemas. Em: MAMEDE, S.; PENAFORTE, J. (Orgs.) **Aprendizagem Baseada em Problemas:** anatomia de uma nova abordagem educacional, Hucitec: Fortaleza, 2001, pp.81-108.

# Revista Cocar

Programa de Pós-Graduação em Educação  
da Universidade do Estado do Pará



STAKE, R. **Pesquisa qualitativa**: estudando como as coisas funcionam. Penso: São Paulo, 2011.

SUART, R.C.; MARCONDES, M.E.R.; LAMAS, M.F.P.; A Estratégia “Laboratório Aberto” para a Construção do Conceito de Temperatura de Ebulição e a Manifestação de Habilidades Cognitivas. **Química nova na escola**. V.32, N.º 3, Agosto, 2010. Em web: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_3/10-AF-8109\\_novo.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_3/10-AF-8109_novo.pdf)> Acesso em 10.01.2017.

VASCONCELOS, C.; AMADOR, M.F.; SOARES, R.B.; PINTO, T.F. Questionar, investigar e resolver problemas: reconstruindo cenários geológicos. Em: **Investigações em Ensino de Ciências**, 17 (3), pp. 709-720, 2012. Em web: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/download/184/124>>. Acesso em 21.04.2017.

## Sobre os autores

### Paulo César Gomes

Mestre e Doutor em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Bauru – SP). Docente do Departamento de Educação do Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP. Docente do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ensino: Formação Docente Interdisciplinar – PPIFOR, da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Câmpus Paranavaí. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3637285622123132> Contato: [pc.gomes@unesp.br](mailto:pc.gomes@unesp.br)

### Valdemir Ferreira Júnior

Licenciado em Ciências Biológicas (UNESP, 2017). Bolsista da Pró-reitoria de Graduação PROGRAD/UNESP, Programa Núcleos de Ensino. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8337939269970090> contato: [valdemirferreirajr@gmail.com](mailto:valdemirferreirajr@gmail.com)

### Wellinton Sartori da Silva

Licenciado em Ciências Biológicas (UNESP, 2016). Bolsista da Pró-reitoria de Graduação PROGRAD/UNESP, Programa Núcleos de Ensino. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3062832595402140> contato: [wellsartori@hotmail.com](mailto:wellsartori@hotmail.com)

Recebido em: 18/12/2017

Aceito para publicação em: 16/01/2018