

## ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LINGUÍSTICA COM CLOZE E P.O.E.: TRATAMENTO DE ÁGUA EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS<sup>1</sup>

*Scientific and linguistic literacy with Cloze and P.O.E.: water treatment in riparian communities*

**Jesus Cardoso Brabo** [brabo@ufpa.br]

**Dayanne Daila da Silva Cajueiro** [dayanne\_dailla@hotmail.com]

**Benedito do Nascimento Vieira** [benediton.v@gmail.com]

*Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica*

*Cidade Universitária José da Silveira Neto, Campus Básico*

*Av. Augusto Correa, 01, Guamá, 66075-110, Belém, Pará, Brasil*

### Resumo

Analisa-se o uso combinado das técnicas Cloze e P.O.E. (prediga, observe e explique) como estratégia didática de alfabetização científica e linguística de crianças em uma comunidade ribeirinha localizada na região insular da cidade de Belém, Pará. Tendo como mote o problema do tratamento de água. O trabalho foi desenvolvido como parte de uma atividade do estágio supervisionado de dois estudantes do curso de Licenciatura Integrada da Universidade Federal do Pará, bolsistas PIBID. Do ponto de vista didático, os resultados da análise qualitativa das respostas e comportamentos dos alunos durante a aula foram bastante promissores e corroboram o potencial de uso combinado dessas técnicas em aulas de ciências.

**Palavras chave:** P.O.E.; Cloze; alfabetização científica.

### Abstract

It was analyzed the combined use of techniques Cloze and P.O.E. (predict, observe and explain) as a teaching strategy for scientific and linguistic literacy of children in a waterfront community located in the island region of *Belém, Pará, Brazil*. Focusing on the problem of water treatment. The study was conducted as part of a stage of activity supervised two undergraduate students, PIBID fellows. From the didactic point of view, the results of qualitative analysis of the responses and behaviors of students during class were very promising and confirm the potential of combined use of these techniques in science classes.

**Keywords:** P.O.E.; Cloze; scientific literacy.

---

<sup>1</sup> Trabalho originalmente apresentado durante o 12º SIMPEQUI - Simpósio Brasileiro de Educação em Química, realizado de 6 a 8 de agosto de 2014 em Fortaleza, Ceará, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho descreve uma avaliação da eficiência do uso combinado de duas técnicas de ensino e aprendizagem — execução de atividades do tipo P.O.E. (Prediga, Observe e Explique) combinada ao teste Cloze — para abordar o tema tratamento de água em uma turma de estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola localizada em uma comunidade ribeirinha.

O teste Cloze é uma técnica psicolinguística onde se pede que leitores preencham lacunas deixadas deliberadamente em um texto, de acordo com o contexto das frases na qual essas lacunas se encontram. O nome do teste é derivado da palavra inglês *to close* (fechar), e se baseia em princípios oriundos da psicologia Gestalt, no se refere à tendência do ser humano de completar padrões familiares que não estão exatamente completos — por exemplo, perceber um triângulo, de maneira completa, fechando mentalmente as falhas na continuidade do traçado.

A estratégia P.O.E. foi desenvolvida por Gunstone & White (1981) com o objetivo de revelar previsões dos alunos sobre eventos específicos e as suas razões para fazê-las. Segundo esses autores, como estratégia de ensino e aprendizagem a técnica P.O.E. pode ser utilizada para: descobrir ideias iniciais dos alunos; proporcionar aos educadores informações sobre o pensamento deles; gerar discussão; motivar os alunos a querer explorar os conceitos e estimular os professores a colocar em prática aulas investigativas (White & Gunstone, 1992).

A ideia de usar as duas técnicas em conjunto surgiu da percepção da possibilidade de produzir atividades que simultaneamente estimulassem os alunos dos anos iniciais a aprender conceitos científicos, praticar a leitura e escrita e debater problemas relacionados ao seu cotidiano próximo. Nesse caso, as famílias dos estudantes de escolas ribeirinhas, apesar de morarem as margens dos rios, tem dificuldade de acesso à água tratada.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### **P.O.E. - Prediga, Observe e Explique**

Desde que se iniciaram pesquisas sobre chamadas concepções alternativas, várias técnicas tem sido empregadas para fazer os estudantes, de variados contextos e níveis ensino, expressarem seus conhecimentos prévios e, assim, caracterizar essas ideias. Algumas dessas técnicas de coleta de dados acabaram sendo adaptadas para uso como estratégias de ensino. Uma delas foi a chamada técnica P.O.E. - prediga, observe e explique (Champanhe, Klopfer & Anderson, 1980; Gunstone & White, 1981). Essa técnica consiste em descrever ou mostrar aos alunos um fenômeno ou experimento, pedir para que façam previsões sobre o que vai acontecer, explicitando as razões de suas previsões, antes de realizar o experimento anunciado. Logo em seguida, fazê-los observar o que de fato acontece, discutir os resultados com base em suas previsões e tentar conciliar possíveis conflitos entre previsão e observação (White & Gunstone, 1992).

O princípio construtivista de que todas as observações são carregadas de teoria está na base de elaboração do P.O.E., uma vez que pesquisas como as Tamir (1977) haviam detectado que a simples execução de trabalhos práticos de laboratório não garantia a adoção de uma perspectiva teórica cientificamente correta e que era necessário que eventuais conhecimento prévios dos alunos fossem considerados, tornando as atividades práticas uma ocasião para reflexão sobre observações e experiências, engajamento no processo de construção de conhecimento e, conseqüente, compreensão mais efetiva dos fenômenos e teorias abordados. Para atingir este objetivo, Gunstone & White (1981) sugeriram que, no laboratório, os alunos deviam ter oportunidades para refletir sobre suas descobertas, esclarecer entendimentos e desentendimentos com colegas e consultar um conjunto de recursos que incluem professores, livros e outros materiais didáticos. Já que, segundo esses autores,

raramente existiam tais oportunidades, porque os professores acabavam se preocupando mais com atividades técnicas e gerenciais em laboratório do que efetivamente com que os estudantes poderiam aprender com os experimentos.

Segundo White & Gunstone (1992) a técnica P.O.E. tem se revelado uma poderosa ferramenta de ensino-aprendizagem, especialmente para em turmas de ciências físicas do nível médio e superior. Ao longo dos últimos 25 anos, a técnica P.O.E. vem sendo usada tanto como instrumento de coleta de concepções alternativas quanto como inovação didática para aulas práticas (Hayson & Bowen, 2010) e mesmo como modelo para criação de ambientes de simulação computacional de experimentos (Kearney, 2004; Weiss e Andrade Neto, 2006).

Embora o uso atividades do tipo P.O.E. também já tenha sido implementado em algumas escolas primárias (Tytler, 1993; Palmer, 1995), sua eficácia ainda vem sendo investigada. Pois, de acordo com Palmer (1995), alguns fatores, comentados a seguir, podem influenciar o sucesso da utilização de atividades P.O.E. com crianças de turma dos anos iniciais de escolarização.

Em primeiro lugar, as crianças com idade de 6 a 9 anos ainda estão silenciosamente desenvolvendo suas habilidades de prever, observar e explicar. Nesse caso, a técnica poderia ser usada muito mais como um método de identificação de conhecimentos prévios e nível de desenvolvimento cognitivo do que para a aquisição de conhecimentos científicos abordados, como, em geral, ocorre quando se usa P.O.E. em turmas de estudantes de ensino fundamental maior e ensino médio.

Em segundo lugar, durante os primeiros anos escolares as crianças não são capazes de expressar claramente suas ideias de forma escrita. Em geral, mesmo aquelas que já se alfabetizaram “escrevem como falam”, ou seja, ainda não tem prática em utilizar o estilo impessoal da linguagem escrita e possuem um vocabulário ainda bastante restrito. Isso sugere que é mais adequado apresentação das previsões delas por meio da linguagem oral. Obviamente, dependendo dos instrumentos a disposição do professor, a dificuldade de registro dos diálogos orais acarretará perda de informações importantes sobre as ideias das crianças.

Um terceiro fator que dificulta a implementação de atividades P.O.E. em turmas de ensino fundamental menor é preparação dos professores, pois se trata de uma estratégia de ensino relativamente nova que exige domínio teórico e prático a respeito dos fenômenos envolvidos: conhecimentos científicos que nem sempre são abordados em cursos de formação de professores para os anos iniciais. Projetar uma atividade do tipo P.O.E. pode ser bem difícil para um não especialista em ciência, uma vez que um bom P.O.E. deve atender alguns critérios. Por exemplo, precisa ser uma situação estimulante e desafiadora para crianças de determinada idade, e que, de preferência, a alteração possa ser observada instantaneamente (ou no intervalo de duração da aula) e, ao mesmo tempo, não seja óbvia para os estudantes. Os professores devem conhecer e estar preparados para manipular como segurança aparatos científicos e/ou substâncias químicas. Além disso, o professor deve estar preparado para gerir as discussões que possam decorrer em torno das discrepâncias ou congruências das hipóteses apresentadas pelos estudantes para explicar suas previsões.

Finalmente, condições de infraestrutura escolar e disponibilidade de materiais são fatores que podem dificultar a utilização da referida técnica (e de outras tantas) em qualquer nível ou contexto de ensino.

Mesmo diante dessas dificuldades não vemos motivos para não utilizar o P.O.E. em turmas de alunos dos anos iniciais. Principalmente quando se faz isso no âmbito de cursos ou estágios de formação de professores, o que, no mínimo, pode fazer com que esses futuros professores aprendam a planejar e por em prática tal estratégia. Justamente, o que este trabalho relata.

## Cloze

O chamado teste Cloze é uma técnica que, basicamente, requer que indivíduos deduzam palavras que sistemática e propositalmente foram excluídas de textos curtos. A ideia foi apresentada inicialmente por Taylor (1953) como um instrumento para avaliar a legibilidade de textos em prosa em língua inglesa.

Basicamente a técnica explora a tendência humana para completar padrões familiares, demonstrada por psicólogos da *Gestalt*, como por exemplo, completar mentalmente um triângulo onde apenas está desenhado três vértices, cujas arestas alinham-se entre si, mas que, de fato, não se conectam. Justamente por isso a denominação Cloze é uma alusão ao verbo em inglês *to close* (fechar).

Para Taylor (1956) os resultados do Cloze podem nos dar uma medida da “entropia” de certos textos em prosa. Desde então, foram produzidas variações do Cloze para outros idiomas, versões orais ou conteúdo de comunicação visual, para medir diferenças individuais entre leitores em termos de compreensão textual e conhecimentos específicos, além é, claro, de servir também como medida de legibilidade de textos.

Segundo Condemarín & Milicic (1994) a validade de construto do Cloze justifica-se pelo fato de existirem regras sintáticas padronizadas nas diferentes línguas – por exemplo, em português o substantivo geralmente é escrito antes do adjetivo – e o emprego das certas palavras geralmente está condicionado parcialmente pelo tema do texto – por exemplo, se o conteúdo de um texto se refere a meio ambiente, é provável que as palavras “preservação” ou “poluição” sejam encontradas mais facilmente do que as palavras “inconsciente” ou “id”, mas prováveis de aparecer em um texto sobre psicanálise. Além disso, indivíduos familiarizados com sua língua podem facilmente prever as palavras que seguem a outra quando elas fazem parte de expressões idiomáticas tradicionais, tais como “acertar na mosca” ou “botar a boca no trombone”.

Muitos trabalhos têm sido feitos com ou sobre o teste Cloze. Alguns bons exemplos são os trabalhos de Bormuth (1968), Page (1975), Cohen (1975) e Palmer (1995) que, além de avaliarem qualidades psicométricas do teste, buscaram compreender os mecanismos por trás da produção discursiva escrita em indivíduos de variadas características e contextos sociais.

No Brasil muitas pesquisas com o teste Cloze ajudaram a mapear problemas de leitura entre estudantes e avaliar a qualidade psicométrica do teste, por exemplo, Cunha e Santos (2006), Oliveira e Santos (2005), Santos, Primi, Taxa e Vendramini (2002), Gomes e Boruchovitch (2005) e Molina (1979).

A pesquisa, desenvolvida por Cunha e Santos (2006), por exemplo, detectou, entre estudantes universitários, o melhor desempenho de pessoas do sexo feminino na habilidade de compreensão de leitura e que os erros de escrita dessa amostra estavam altamente correlacionados a erros de compreensão de leitura. Na mesma linha, em outra amostra de estudantes universitários, Oliveira e Santos (2005) encontraram correlações estatisticamente significativas entre a compreensão em leitura, desempenho acadêmico e tipo de avaliação da aprendizagem utilizado nas aulas.

Santos, Primi, Taxa e Vendramini (2002), visando mapear o grau de dificuldade de previsão de palavras de diferentes classes gramaticais, demonstraram que, entre estudantes universitários, adjetivos, verbos e advérbios estão entre as lacunas mais difíceis de serem completadas por serem classificadas como palavras de conteúdo, relativas à função coesiva do discurso. Segundo os autores, isso se deve ao fato de que palavras de conteúdo requerem mais processamento do tipo semântico, com a recuperação das palavras da memória de longo-prazo. Ao contrário do que acontece com preposições e artigos cuja dedução pode ser feita mais facilmente a partir da observação da estrutura sintática das frases nas quais a palavra foi omitida.

Além de pesquisas de avaliação da habilidade de leitura, algumas pesquisas contrastam resultados do Cloze com outros instrumentos de avaliação psicopedagógicas, como por exemplo, o estudo de Gomes e Boruchovitch (2005) para analisar o potencial de um jogo didático, utilizando o Cloze e uma escala de estratégias de aprendizagem em uma turma de 29 alunos de quarto ano do ensino fundamental, evidenciando correlações positivas e significativas entre as variáveis de desempenho no jogo, a escala de estratégias de aprendizagem e os resultados do teste Cloze.

A inteligibilidade de textos de livros didáticos também tem sido investigada com o uso do Cloze. Molina (1979), por exemplo, utilizando resultados do teste Cloze de 1.399 estudantes do ensino fundamental e médio, demonstrou que o uso de palavras incomuns, o número de sílabas utilizadas, o tamanho das sentenças, a presença de categorias gramaticais mais difíceis, a complexidade da estrutura gramatical e das ideias contidas no texto são os fatores que mais interferem na compreensão (inteligibilidade) de textos dos livros didáticos analisados.

O uso do Cloze tem se destacado pela sua utilidade tanto para o diagnóstico como para o desenvolvimento da compreensão em leitura. Reunindo aspectos de praticidade e economia de tempo e recursos, já que apresenta vantagens do tipo: é fácil de elaborar, administrar e interpretar; não é necessário ser um especialista para construí-lo, administrá-lo e interpretá-lo; e as respostas dos alunos estão baseadas apenas nos indícios dados pelo texto e não são induzidas ou obscurecidas por eventuais perguntas existentes em outros tipos de teste. É possível elaborar testes Cloze a partir de uma infinidade de textos curtos, sejam eles textos informativos, poemas, notícias, relatos ou lendas. A análise das respostas dos alunos permite determinar se eles são capazes de utilizar os indícios semânticos e sintáticos dados pelo contexto para deduzir o significado completo das frases e os respectivos termos que haviam sido suprimidos.

Por conta dessas vantagens, Santos (2004) tem ressaltado que o Cloze é um instrumento que tem se mostrado particularmente atraente para uso em sala de aula, embora alguns cuidados mínimos devam ser tomados para que sua produção e uso de forma indiscriminada possa acarretar sérios erros de avaliação.

Nossa ideia foi usar o Cloze para, além de dar oportunidades de aprendizagem de leitura e escrita aos alunos, mitigar as dificuldades de coleta de dados que pudessem ocorrer em situações onde se utiliza a estratégia P.O.E. com crianças em fase inicial de alfabetização, que ainda apresentam dificuldades de compor frases e/ou expressar suas ideias por escrito.

## **MATERIAIS E PROCEDIMENTOS**

As atividades foram postas em prática por dois discentes do curso de Licenciatura Integrada da Universidade Federal do Pará em uma turma de estudantes do 3º ano do ensino fundamental, composta por vinte alunos, com faixa etária entre 9 e 11 anos, da Escola Estadual Nossa Senhora dos Navegantes, localizada na ilha da Várzea, Belém/PA (1°26'32.5"S 48°23'14.0"W). Na ocasião, os referidos licenciandos estagiavam na escola, realizando atividades relacionadas ao estágio supervisionado do curso.

O texto do teste Cloze (ver apêndice) foi elaborado pelos próprios autores deste artigo com base nas ideias que iriam ser tratadas na aula. O primeiro experimento foi adaptado das ideias apresentadas em um vídeo disponível na Internet (Thenório, 2011) e envolve a projeção de imagens por meio de um microscópio artesanal: um aparato que consiste em fazer com que a luz de um *laser point* (do tipo verde) atravesse, de forma precisa e sem trepidações, uma gota d'água devidamente equilibrada na ponta de uma seringa devidamente presa por algum tipo suporte fixo; de forma que a luz do laser dispersa na gota d'água seja projetada em um anteparo branco, em uma sala com iluminação reduzida (quanto mais escura a sala, melhor serão visualizados os movimentos dos microrganismos

eventualmente presente na gota). O segundo experimento, também adaptado das ideias disponíveis em vídeos *online* (Silveira, 2012), teve como objetivo mostrar as crianças uma comparação da eficiência de filtros de papel e filtros de carvão ativado, analisando a filtragem de soluções com corantes e diferentes amostras do primeiro experimento, antes e depois de filtradas.

As produções dos alunos (testes Cloze, textos e desenhos) e gravações em vídeo da aula serviram de dados para análise qualitativa da eficiência didática das atividades propostas. Os alunos cujas falas são transcritas receberam nomes fictícios para preservar suas respectivas identidades.

A ideia foi realizar uma aula onde os alunos tivessem oportunidades de discutir suas ideias a respeito de um tema socialmente relevante para eles (tratamento de água), observar fenômenos com auxílio de aparatos tecnológicos, expor e discutir dúvidas, ter contato com explicações científicas sobre o assunto e ter oportunidade de autoavaliar seu eventual aprendizado.

Os dois estagiários, já vinham participando e conduzindo outras aulas na turma em questão, sob supervisão da professora titular da turma, e haviam combinado, com a referida professora e as crianças, que trariam “experiências” para as aulas. A aula em questão teve duração de uma manhã inteira (4 horas), tendo sido realizada de acordo com os passos descritos a seguir:

**1º passo:** houve a apresentação do assunto que seria tratado na aula (tratamento de água), que incluiu o levantamento do que os alunos sabiam sobre a água limpa, como cada família deles fazia para obter água para beber, dúvidas que eles tinham a respeito etc. Para ajudar a guiar a atividade e valorizar as perguntas dos alunos, algumas dúvidas foram transcritas pelos estagiários no quadro, chamando atenção dos alunos de como poderiam ser escritas as questões que eles mesmos apresentavam.

**2º passo:** foi solicitado que os alunos individualmente fizessem o Cloze (Apêndice). Foi solicitado que tentassem preencher as lacunas com lápis ou caneta azul e deixassem em branco as palavras que não conseguiam adivinhar. Foi recomendado que eles fizessem somente o que julgassem saber, sem consultar o colega ou a professora. Foi dito também que não havia problema caso deixassem, por enquanto, lacunas em branco ou escrevessem palavras erradas, pois posteriormente teriam a chance de corrigir eventuais erros, já que o teste voltaria para eles ao final da aula. Após dez minutos do início dessa atividade, todos os testes já haviam sido entregues aos professores pelas crianças.

**3º passo:** foi explicado aos alunos que os professores iriam montar um microscópio caseiro com laser para que pudessem observar melhor o que há em uma gota d’água. A partir daí passou-se a apresentar aos alunos os materiais e aparatos que seriam usados e o passo a passo da montagem do microscópio caseiro. Depois de montar o aparato, foi solicitado aos alunos que eles coletassem diferentes amostras de água para serem analisadas (filtrada, suja, água do rio, com grãos de areia etc.) para isso foram fornecidas seringas de plásticos com as quais equipes recolheram as amostras de água de diferentes pontos do entorno da escola.

Após rotular as seringas que continham as diferentes amostras coletadas, inicialmente foi mostrado para os alunos o que podia ser observado quando se colocava ao microscópio duas amostras de água previamente preparadas para a aula: uma de água destilada e outra de água coletada em sarjetas da cidade. Fazendo-os perceber a presença de pontos que se moviam na imagem projetada da amostra de água de sarjeta que não apareciam na imagem projetada na água destilada. Explicando que amostra de água destilada tinha passado por um processo de purificação para eliminar o máximo de impurezas. Explicando também que os pontos observados na amostra de água da sarjeta eram microrganismos que viviam na água e que, alguns deles, faziam mal à saúde. Ao longo dessa explicação os estagiários buscaram explorar perguntas do tipo: a) por que conseguimos ver as coisas minúsculas que tem na água com nosso microscópio caseiro, ou seja, como vocês acham que ele funciona? b) Toda água aparentemente límpida pode ser bebida, sim ou não? Por quê?

Em seguida, foi solicitado que alunos fizessem previsões sobre a qualidade da água de cada amostra que eles haviam coletado: teriam microrganismos? Nenhum? Só um pouco? Muito? Por que? Podiam escrever ou desenhar suas previsões no caderno.

**4º passo:** foi feita a análise de cada amostra coletada pelos alunos. À medida que cada amostra era analisada ao microscópio discutia-se com os alunos as discrepâncias ou congruências de suas previsões. Por exemplo, alguns alunos acreditavam que água do bebedouro da escola era tão limpa quanto a água destilada. Todavia, ao ser analisada ao microscópio, revelou possuir alguns microrganismos.

**5º passo:** a experiência seguinte foi mostrar a diferença de filtragem obtida com filtros de papel e de carvão. Durante a apresentação e montagem dos aparatos, foi explicado que o carvão mineral é muito usado em filtros domésticos e que seria comparados filtro de carvão com filtros papel, fazendo-os filtrar uma solução com corante (azul de metileno), solicitando para que eles imaginassem e escrevessem ou desenhassem sobre o que aconteceria em cada filtro – funil de vidro e papel filtro e funil de vidro, papel filtro e um pouco de carvão ativado – no qual a solução seria despejada: o que vai acontecer em cada caso? Algum dos filtros vai reter o corante? Por quê? Em seguida, realizou-se o experimento, explicando o que aconteceu (que grande parte do corante foi retido por causa das propriedades adsorventes do carvão).

Em seguida, o filtro de carvão foi utilizado para filtrar uma amostra de água contaminada (que previamente havia sido examinada ao microscópio caseiro), nesse momento foi solicitado que as crianças tentassem refletir: e agora, o filtro de carvão consegue reter micróbios também? Por quê? Como podemos fazer para testar isso? Depois de dar um tempo para as crianças pensarem e discutirem sobre as questões propostas, rapidamente elas apresentaram a sugestão de averiguar a eficiência do filtro de carvão para microrganismos filtrando a água poluída no nesse filtro e examinar o filtrado ao microscópio.

Ao realizar o experimento sugerido, as crianças puderam observar que mesmo o filtro de carvão não conseguia reter totalmente os microrganismos inicialmente contidos na amostra de água contaminada.

Finalmente, foi dito que algumas gotas de hipoclorito de sódio seriam adicionadas a uma das amostras de água contaminada. Novamente pedindo a eles que fizessem suas previsões sobre o que aconteceria quando essa amostra fosse examinada ao microscópio.

Então, ao submeter a amostra de água contaminada com adição de algumas gotas de hipoclorito de sódio, as crianças puderam observar que os microrganismos presentes inicialmente pareciam não se mover mais como antes (ou seja, o hipoclorito foi capaz de matar os microrganismos). Isso foi o mote de mais uma discussão e explicação do ocorrido.

**6º passo:** ao final de todos os experimentos e debates, a folha de teste Cloze que havia sido preenchida no início da aula, foi devolvida aos respectivos alunos para que cada um pudesse completar, com uma caneta de cor diferente da que tinha sido usada na primeira rodada, os espaços em branco ou corrigir palavras que julgassem ter errado. Foi dito a eles que não precisavam completar todas as lacunas e que ainda podiam deixar campos em branco.

Para encerrar a aula, os estagiários perguntaram aos alunos o que eles mais gostaram da aula e por quê? E anotaram os depoimentos das crianças.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente é importante relatar o efeito motivacional causado pela atividade. As crianças ficaram muito entusiasmadas (Fig.1) ao saberem que iriam investigar a qualidade da água do rio, da chuva, do bebedouro etc.:

— *Professora! A gente pode pegar água do rio, da torneira do banheiro, torneira da cozinha e do filtro que bebemos água. Assim a gente vê onde tem mais germes.* (Laís, v01.mp4, 03m27s);

— *Professora, a gente pega água do rio porque tem muito lixo, tem muita verme* (Elane, v01.mp4, 04m38s);

— *Vamos pegar do bebedouro! Se tiver muito bichinho nunca mais vou beber água!* (Andreza, v01.mp4, 05m21s).

As produções escritas/desenhadas também explicitaram interessantes conhecimentos prévios dos estudantes que serviram de mote para uma frutífera discussão dessas ideias – por exemplo, o da Figura 2, onde o aluno imaginou que o filtro de carvão conseguiria filtrar todos os microrganismos presentes na água, antes de observar o efeito dessa filtração ao microscópio.



**Figura 1:** crianças explicitando dúvidas sobre o tema que seria abordado em aula.

Além disso, foi possível contrastar essas ideias entre si e com as explicações cientificamente aceitas sobre as questões levantadas:

— *Eu não sabia que a água transparente era suja!* (Edileusa, v05.mp4, 17m22s);

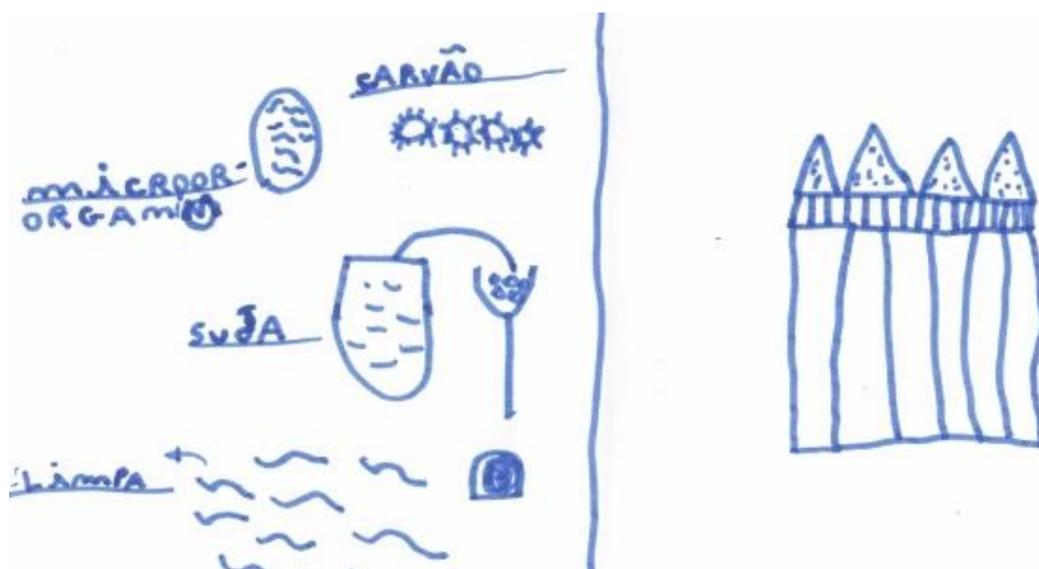
— *O nome dos bichinhos que tem na água e dos germes são microrganismos, que dão doença.* (Everton, v07.mp4, 15m33s).

Usar a estratégia P.O.E. se mostrou eficiente para estimular os alunos a expressarem suas dúvidas e opiniões, o que ajudou os estagiários a manter um clima de expectativa sobre o que poderia acontecer e engajar os alunos no debate de ideias sobre os experimentos. Obviamente, somente uma aula como essa não é suficiente para tornar alunos dessa faixa etária *experts* em tratamento de água, mas sem dúvida, os fez repensar seus conhecimentos prévios e tomar consciência sobre a necessidade de tomar certos cuidados com a água que porventura venham a consumir.

O Cloze serviu com um estímulo a mais para que os alunos prestassem mais atenção e fizessem perguntas sobre o que estava sendo apresentado. Além disso, serviu para avaliar quantitativamente a quantidade de conceitos aprendidos durante a aula. No caso, a diferença entre a média da porcentagem de acertos antes e depois das atividades foi bastante significativa (13% antes, 63% depois). O que

demonstra que as atividades P.O.E. ajudaram os alunos a compreender melhor o assunto e, conseqüentemente, completar e corrigir as lacunas na fase de reteste do Cloze.

A realização de atividades práticas com oportunidades de leitura e escrita vai de encontro ao princípio didático de envolver as crianças, desde cedo, em um ambiente letrado, que alguns alfabetizadores têm defendido (Teberosky, 2002), uma vez que a leitura se desenvolve melhor em aulas que apresentem grande variedade de estímulos para a linguagem oral e escrita, que proporcione experiências informativas que estimulem as crianças a escutar, a olhar e a descrever e que lhes permita expressar seus sentimentos e pensamentos por meio de diversas modalidades comunicativas (Alliende e Condemarín, 2005, p.40).



**Figura 2:** desenho de um aluno, tentando explicar sua ideia sobre a provável eficiência do filtro de carvão na filtragem de água contaminada por microrganismos.

A imersão num ambiente letrado desde a infância dá à criança a possibilidade de abstrair a linguagem escrita de seu contexto e de descobrir as regras necessárias para transformar os sinais visuais espaciais em seus equivalentes verbais. Daí a importância de articular interdisciplinarmente temas e experimentos de ciências com atividades de leitura e escrita. Fazendo as crianças perceberem que os conhecimentos não são de fato compartimentalizados e que o se aprende em, por exemplo, língua portuguesa, pode ser usado nas aulas de ciências e vice-versa.

Outro resultado importante refere-se ao processo de elaboração e execução da aula, vivenciado pelos professores-estagiários. O entusiasmo demonstrado em pesquisar sobre a estratégia P.O.E. e o teste Cloze, o aprendizado que eles declararam ter na fase de planejamento da aula e, finalmente, não menos importante, a aparente empolgação em ter produzido e realizado uma aula como essa, mostra o potencial do estudo e uso dessa e de outras combinações de técnicas de ensino para formação de professores.

## CONCLUSÃO

A nosso ver, as atividades propostas mostraram-se bastante promissoras como técnica de ensino e aprendizagem de ciência, leitura e escrita. Em relação à eficiência didática, os estudantes, ao final da atividade, apresentaram uma boa compreensão dos conceitos abordados (potabilidade, microrganismos, adsorção etc.) e pareceram bastante envolvidos na produção das tarefas propostas. As crianças se envolveram tanto na atividade que demoraram a ir para os barcos que as esperavam para levá-las de volta pra casa. Queriam ficar para terminar o reteste do Cloze porque agora “sabiam as respostas!”.

A atividade demonstrou um grande potencial para ser usada como estratégia interdisciplinar e contextualizada. Problematizando temas cotidianos, foi possível criar oportunidades de aprendizagem de conceitos, ao mesmo tempo, praticar a leitura e escrita e, por fim, promover o intercâmbio de ideias entre professores e alunos.

Como ambas as técnicas são teoricamente bem fundamentadas e apresentam diversas vantagens didáticas, acreditamos que é possível criar um grande número de aulas e sequência didáticas desse tipo, sobre os mais variados temas e contextos. O que, sem dúvida, pode ser uma contribuição significativa para o trabalho de professores de ciências interessados em melhorar suas aulas.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES pelas bolsas PIBID dos autores.

## REFERÊNCIAS

- Alliende, F; Condemarán, M. (2005). *A leitura: teoria, avaliação e desenvolvimento*. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed.
- Bormuth, J.R. (1968). Cloze test readability: criteria reference score. *Journal Educational Measurement*, 5, 189-196
- Champagne, A.B; Klopfer, L; Anderson, J.H. (1980) Factors influencing the learning of classical mechanics. *American Journal of Physics*, 48, 1074-1079.
- Cohen, J.H. (1975). The effect of content area material on Cloze test performance. *Journal of Reading*, 19(3), 247-250.
- Condemarán, M.; Milicic, N. (1994). *Test de Cloze – Procedimiento para el desarrollo y la evaluación de la comprensión lectora*. Santiago de Chile: Andrés Bello.
- Cunha, N.B.; Santos, A.A. (2006). Relação entre a compreensão da leitura e a produção escrita em universitários. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 19(2), 237-245.
- Gomes, M.A.M.; Boruchovitch, E. (2005). Desempenho no jogo, estratégias de aprendizagem e compreensão na leitura. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21(3), 319-326.
- Gunstone, R. F., & White, R. T. (1981). Understanding of gravity. *Science Education*, 65, 291-299.
- Hayson, John and Bowen, Michael. (2010). *Predict, Observe, Explain: activities enhancing scientific understanding*. Arlington, VA: NTSA Press.
- Kearney, M. (2004). Classroom use of multimedia-supported Predict–Observe–Explain tasks in a social Constructivist learning environment. *Research in Science Education*. 34(4), 427-453.
- Molina, O. (1979). *Avaliação da inteligibilidade de livros didáticos de 1º e 2º graus por meio da Técnica Cloze*. Tese de Doutorado. Instituto de Psicologia - Universidade de São Paulo, Brasil.
- Oliveira, K.L.; Santos, A. A. (2005). Compreensão em leitura e avaliação da aprendizagem em universitários. *Psicologia Reflexão e Crítica*, 18(1), 118-124.
- Page, W.D. (1975). The post-oral reading Cloze test: New link between oral reading and comprehension. *Journal of Reading Behavior*, 7(4), 383-389.
- Palmer, D. (1995). The POE in the primary school: an evaluation. *Research in Science Education*, 25(3), 323-332.
- Santos, A. A. A. (2004). O Cloze como técnica de diagnóstico e remediação da compreensão em leitura. *Interação em Psicologia*, 8(2), 217-226.

- Santos, A.A.; Primi, R.; Taxa, F.; Vendramini, C.M. (2002). O teste de Cloze na avaliação da compreensão em leitura. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 15(3), 549-560.
- Silveira, K.B.O. [Karen Barbosa de Oliveira Silveira]. (2012, maio 15). *Separação por adsorção em carvão* [arquivo de vídeo]. Disponível em <http://youtu.be/aEh1WWexWHs>.
- Tamir, P. (1977). How are the laboratories used? *Journal of Research in Science Teaching*, 14(4), 311-316.
- Taylor, W.L. (1953). Cloze Procedure: a new tool for measuring readability. *Journalism Quarterly*, 30, 415-433.
- Taylor, W.L. (1956). Recent developments in the use of Cloze procedure. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 33(1), 42-99.
- Teberosky, A. (2002). *Psicopedagogia da linguagem escrita*. Petrópolis: Vozes.
- Thenório, Iberê. [Manual do Mundo]. (2011, novembro 28). *Microscópio caseiro com laser* [arquivo de vídeo]. Disponível em <http://youtu.be/7HAdiWkltvA>.
- Tytler, R. (1993). Teaching science using toys and tricks. *Investigating*, 9, 17- 19.
- Weiss, J.M. e Andrade Neto. (2006). Uma investigação a respeito da utilização de simulações computacionais no ensino de eletrostática. *Experiências em Ensino de Ciências*, 1(1), pp. 43-54. Acesso em 21 abr, 2016, [http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID18/pdf/2006\\_1\\_1\\_18.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID18/pdf/2006_1_1_18.pdf).
- White, R.T.; Gunstone, R.F. (1992). *Probing Understanding*. Great Britain: Falmer Press. 1992.



## O que é água potável?

Água \_\_\_\_\_ é aquela que não possui substâncias tóxicas e não oferece riscos à saúde e por isso pode ser consumida por \_\_\_\_\_ e animais. Embora nosso planeta disponha de uma grande \_\_\_\_\_ de água, apenas uma pequena parte é potável. Na \_\_\_\_\_ encontramos água potável em fontes ou riachos. Nas grandes cidades, em geral, obtém-se água potável tratando águas retiradas de \_\_\_\_\_ e lagos.

Nem sempre água aparentemente limpa é \_\_\_\_\_. É possível que germes ou bactérias minúsculas, que só podem ser observadas com ajuda de \_\_\_\_\_ estejam na água. Por isso é preciso \_\_\_\_\_ ou adicionar cloro para matar esses \_\_\_\_\_, pois a ingestão deles pode causar doenças como \_\_\_\_\_, esquistossomose e muitas outras.