



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVEMBRO 2014

## **ABORDAGEM DA TEMÁTICA QUALIDADE DA ÁGUA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA CIDADE DE MONTADAS-PARAÍBA/BRASIL**

FIGUEIREDO, G. J. A.; NOBREGA, P. B. S.; SILVA, A. S.

## **ABORDAGEM DA TEMÁTICA QUALIDADE DA ÁGUA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA CIDADE DE MONTADAS-PARAÍBA/BRASIL**

Gesivaldo Jesus Alves de Figueirêdo<sup>1</sup> (PQ)\*, Patrícia Brito Souza da Nóbrega<sup>2</sup> (IC), Aleckson Souto Silva<sup>3</sup> (IC).

<sup>1,2,3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB.

\*gesivaldo.figueiredo@ifpb.edu.br<sup>1</sup>; patriciadanobrega@hotmail.com<sup>2</sup> e [aleckson\\_souto@yahoo.com.br](mailto:aleckson_souto@yahoo.com.br)<sup>3</sup>

### **RESUMO:**

Considerando a ampliação do conhecimento no tocante a melhoria da qualidade da água da comunidade de Montadas, Paraíba, Brasil, foram desenvolvidas aulas abordando a temática “qualidade da água” para os alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Maria José de Souza desta cidade. O trabalho consistiu na aplicação de questionários pré-avaliativos para obter o que os alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Maria José de Souza, da cidade de Montadas-PB conheciam sobre a temática “qualidade da água” e, foi realizada a caracterização da água saneada para esta cidade, a fim de identificar e quantificar os atributos físico-químicos e bacteriológicos e com a participação dos alunos, avaliar o nível da qualidade da água, discutindo parâmetros de classificação e abordando os processos de análise da água para consumo humano, contextualizando com o cotidiano deles. Para a classificação da água foram utilizadas análises quantitativas, seguindo os procedimentos descritos no “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”. Os alunos vivenciaram a experimentação a partir das aulas práticas de volumetria e após esta contextualização, foi aplicado outro questionário, permitindo fazer o comparativo entre o nível de conhecimento dos alunos antes e depois da prática pedagógica aplicada. Os resultados apontaram uma participação e interação dos alunos na compreensão da temática abordada. Portanto, os estudantes adquiriram conhecimento científico e comprobatório da problemática local quanto à qualidade da água da cidade em estudo, podendo proporcionar que eles sejam agentes da mudança, já que identificam corretamente o problema e apresentam alternativas coerentes para elevar o nível de qualidade da água de consumo a ponto de se enquadrar nos padrões estabelecidos na Portaria nº 2.914/2011, do Ministério da Saúde.

## **RESUMEN:**

Considerando la ampliación del conocimiento con respecto a la mejoría de la calidad de agua de la comunidad de Montadas, Paraíba, Brasil, fueron desarrolladas aulas abordando la temática “calidad del agua” para los alumnos de tercer año de la Escuela de Enseñanza Media María José de Souza, de esta ciudad. El trabajo consistió en la aplicación de cuestionarios pre-evaluativos para obtener lo que los estudiantes del tercer año de la Escuela de Enseñanza Media María José de Souza, de la ciudad de Montadas-PB conocían sobre el tema “calidad del agua” y fue realizado un estudio del agua potable para esta ciudad, con el objetivo de identificar los atributos físico-químicos y bacteriológicos y con la participación de los estudiantes, evaluar el nivel de calidad del agua discutiendo parámetros de clasificación y abordando los procesos de análisis de aguas para consumo humano, contextualizándolo con lo cotidiano de ellos. Para la clasificación del agua fueron utilizados análisis cuantitativos, siguiendo los procedimientos descritos en “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”. Los alumnos vivieron los experimentos a partir de las clases prácticas de volumetría y luego de esta contextualización, fue aplicado otro cuestionario, permitiendo realizar el comparativo entre el nivel de conocimiento de los alumnos antes y después de la práctica pedagógica aplicada. Los resultados apuntaron a una participación e interacción de los estudiantes en la comprensión de la temática abordada. Por tanto, los estudiantes han adquirido conocimiento científico y comprobatorio de la problemática local con respecto a la calidad de agua de la ciudad en estudio, pudiendo proporcionar que ellos son agentes de cambio, debido a que identificaron correctamente el problema y presentaron alternativas coherentes para elevar el nivel de la calidad de agua de consumo al punto de situarse dentro de los patrones establecidos en la Ordenanza nº 2.914/2011 del Ministerio de Salud.

## **INTRODUÇÃO:**

A escassez de água no Nordeste do Brasil é uma realidade que vem sendo enfrentada pelos habitantes desta região a anos. Notadamente, este fato torna-se mais agravante quando se trata dos índices pluviométricos no seu interior.

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), o nordeste brasileiro sofreu com a seca em 2013, sendo considerada esta a maior dos últimos 50 anos, tendo diversos municípios afetados e, conseqüentemente, a vida dos seres vivos desta localidade, pois a falta de água prejudica a manutenção da vida, por isto é considerada uma substância inorgânica vital.

O que tem sido observado é que, a cada ano que se passa, a seca torna-se pior, podendo prever que possivelmente metade da população mundial viverá em localidades com escassez de água até o ano de 2030. E, é diante do decaimento das fontes de água é que vemos o quão importante ela é, a adotar atitudes para redução no uso das tarefas mais simples do cotidiano, por exemplo, e no cuidado para não poluir.

Devido ao alto nível de poluição, constata-se que a qualidade deste líquido, em determinados mananciais de água doce é caracterizada como sendo imprópria

para o consumo, com base nos valores estabelecidos na Portaria nº 2.914/2011, do Ministério da Saúde.

Diante dessa problemática, foram desenvolvidas aulas teóricas e práticas visando compreensão e conscientização dos alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Maria José de Souza, localizada na cidade de Montadas - Paraíba no Brasil, focando a importância da experimentação contextualizada com esta temática a partir da vivência prática quanto a melhoria na qualidade da água destinada para o consumo dos habitantes desta cidade.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:**

Como a sociedade iniciou seu desenvolvimento tecnológico, a escola, que é responsável pela formação dos futuros técnicos e especialistas, foi direcionada para reformar o seu método de ensino, na busca de alternativas que proporcionem melhorias ou mudanças na estrutura de ensino tradicional.

No método tradicionalista, os conceitos e conteúdos são passados sem contextualização e aplicação, o que fazia com que os estudantes simplesmente memorizassem os assuntos apenas para aplicação naquela prova e, futuramente, estes eram esquecidos pelos estudantes. Método esse muito bem relatado na letra - Estudo errado de Gabriel, o pensador, na qual tem expressado o esforço de um aluno do ensino fundamental para obter nota dez em uma determinada prova, fazendo simplesmente decorar o conteúdo, devido ao assunto não possuir importância e aplicação, tendo assim uma ruptura da escola e a vivência do cotidiano. Consequentemente, a contextualização surgiu como uma oportunidade de modificar esse contexto escolar.

A ideia de contextualização surgiu com a reforma do ensino médio, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB-9.394/97) que orienta a compreensão dos conhecimentos para uso cotidiano. Porém, mesmo com a recomendação da LDB, continuamos utilizando a metodologia tradicional.

Após passar década e meia do que se pode chamar grande abertura para novas iniciativas de produção de melhor qualidade para a educação básica, Programas de Ensino seguem a mesma lógica dos tradicionais exames de conteúdos descontextualizados propostos nas listas de vestibulares. Podia-se esperar uma reorganização curricular que provocasse mudanças profundas no processo do planejamento da escola pelo Projeto Político Pedagógico e dos professores frente à proposição dos seus Programas de Ensino. No entanto, a autonomia para fazê-lo não chegou aos Programas, que continuam alicerçados nas velhas listas de conteúdos, embora as escolas tenham se reestruturado por meio do seu PPP que demandou um exercício de autonomia docente. (PEREIRA; MALDENER, 2010, pág.13).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 1999, p.64):

“[...], no Brasil, a abordagem da Química escolar continua praticamente a mesma. Embora às vezes ‘maquiada’ com uma aparência de modernidade, a essência permanece a mesma, priorizando-se informações desligadas da realidade vividas pelos alunos e pelos professores”.

Essas citações podem ser observadas nos dados estatísticos do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) 2011, o qual prioriza as competências que são fundamentais para que o aluno se torne um profissional de qualidade em qualquer área, são elas: compreender fenômenos, enfrentar situações-problemas, construir argumentos e elaborar propostas. Porém, comparando os anos anteriores de aplicação desse exame (2010 e 2009), nota-se que o nível de conhecimento dos estudantes do ensino médio piorou em se tratando da área de ciências da natureza, a qual engloba as disciplinas: Física, Biologia e Química, ocorrendo uma diminuição de 37 pontos, comparando os anos de 2011 e 2009. Consequentemente, esses resultados mostram que os alunos concluem o ensino médio sem ter um conhecimento básico nessas disciplinas, o que dificulta todo processo que necessite de uma compreensão mais minuciosa, como exemplo, a classificação da água quanto a ser ou não potável.

Segundo a secretária adjunta da Educação do Estado do Rio Grande do Sul, Maria Eulália Nascimento, em uma entrevista dada à Revista Escola Pública (Ed. 34, 2013), os motivos que estão atrelados a esses dados estatísticos se deve a falta de contextualização durante as aulas:

"O ensino médio tem de estar articulado aos projetos de vida dos estudantes. Não pode ser algo abstrato que nós justifiquemos dizendo que um dia ele vai precisar daquilo."

De acordo com o PCN+:

“contextualizar a química não é promover uma ligação artificial entre o conhecimento e o cotidiano do aluno. Não é citar exemplos com ilustração ao final de algum conteúdo, mas que contextualizar é propor “situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las”.

Para Perrenoud as situações problema:

“Caracterizam por recordes de um domínio complexo, cuja realização implica mobilizar recursos, tomar decisões e ativar esquemas. São fragmentos relacionados com nosso trabalho, nossa interação com as pessoas, nossa realização de tarefas, nosso enfrentamento de conflitos” (PERRENOUD, 2000 *apud* MACEDO, 2007).

Com isso, se faz necessário que seja feito o uso de situações problema concomitantemente com a contextualização quando for ministrar as aulas. Devendo a disciplina de Química ser ensinada de maneira que o aluno consiga refletir aspectos importantes do seu cotidiano, de modo a torná-lo capaz de tomar decisões, participar de contextos concretos e assuntos que apareçam rotineiramente em sua vida. (COSTA, 2010).

Dessa forma, a presença de um bom educador é fundamental para modificar a realidade atual da educação brasileira, tendo como missão transformar a sociedade, devido ser a única via de acesso à integração social para todos, assim como a única

porta de saída da miséria para as camadas mais pobres da população (SAVIANI, 2000).

A luz de Paulo Freire (1970), para essa mudança da estrutura educacional o professor deve transformar o aluno no principal agente do conhecimento, tornando ele um pesquisador, assim deixando de serem oprimidos:

“Na verdade, o que pretendem os opressores ‘é transformar a mentalidade dos oprimidos e não a situação que os oprime’, e isto para que, melhor adaptando-os a esta situação, melhor os domine”. FREIRE (1970 *apud* PATTO, 1997).

Com a mudança das metodologias tradicionais por meio da inclusão de aulas experimentais, ocasionou um aumento no nível cognitivo dos estudantes. De acordo com Fonseca (2001), a mudança nas metodologias tradicionais com a inclusão das aulas experimentais estimula o desenvolvimento conceitual, promovendo aos estudantes a oportunidade de elaboração e exploração de suas ideias. A literatura estima que os estudantes possam desenvolver melhor a compreensão e aprendizagem dos conteúdos quando deixam de empregar um conhecimento empírico e passam a utilizar do conhecimento científico, assim, obtendo maior efetividade em seus argumentos.

## **METODOLOGIA:**

Como o ensino brasileiro é ministrado em sua maioria de forma expositiva e sem a realização de experimentos, o presente trabalho objetivou realizar aulas teóricas e práticas abordando a temática qualidade de água para os estudantes do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Maria José de Souza, localizada na cidade de Montadas – Paraíba, no Brasil. Sendo aplicado um pré-questionário para fazer um levantamento do conhecimento prévio dos alunos quanto à qualidade da água destinada ao abastecimento da cidade, aplicação e cuidados com a água, e aos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos.

A partir do levantamento do nível de compreensão quanto à temática, foram feitas aulas experimentais com a participação dos estudantes do 3º ano, tendo sido realizada a coleta da amostra para a efetuação da caracterização da água destinada ao abastecimento público desta cidade, assim como os procedimentos de análise físico-química e bacteriológica, visando à vivência prática e o levantamento de informações quanto ao nível de qualidade, conforme ilustra a Figura 1.



**Figura 1.** Momentos de aulas práticas e contextualizadas.

A qualidade da água foi analisada qualitativa e quantitativamente, comparando com os padrões estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, e por meio da análise dos parâmetros como cor, turbidez, pH e condutividade elétrica, que foram analisados através de instrumentos e os demais parâmetros (alcalinidade total, acidez total, acidez residual, dureza total, dureza de cálcio, dureza de magnésio, cloretos e análise bacteriológica) pelo método titulométrico descrito no Manual Prático de Análise de Água (FUNASA, 2006) e no “*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*”, 21<sup>a</sup> ed. (APHA, 2005).

Diante da caracterização, foi possível discutir e comparar os resultados dos parâmetros com os descritos na legislação vigente, permitindo classificar a água como própria ou não para o consumo humano, conseqüentemente, podendo contextualizar a vivência prática ao ensino de Química a partir da situação problema vivenciada por eles.

Ao fim das aulas teóricas e práticas abordando a qualidade da água consumida pelos moradores da cidade de Montadas, foram aplicados questionários visando fazer um comparativo com as respostas apresentadas nos pré-questionários e pelo método da triangulação, poder sondar se os estudantes adquiriram maior conhecimento quanto à temática e avaliar a metodologia.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES:**

Através das análises físico-químicas e bacteriológicas realizadas durante as aulas práticas, quando comparada com os padrões de qualidade estabelecidos na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, indicaram que a água destinada para consumo humano da cidade de Montadas-PB, apresenta alguns parâmetros, tais como: cor, turbidez, condutividade elétrica, alcalinidade total, dureza total e cloretos acima dos valores permitidos. E que pode ser verificado na aplicação dos questionários que os alunos já desconfiavam que esta água apresentava baixo nível de qualidade com base no aspecto visual percebido, sendo confirmado com os resultados das análises.

Com base nos resultados da análise e análise dos pré-questionários, no âmbito qualitativo e quantitativo, foi possível estabelecer momentos de discussões por meio da contextualização com a problemática vivencia.

Quando foi questionado aos estudantes participantes da pesquisa se eles sabiam o que é água potável e explicar como classificar a água como sendo potável, verificou-se que, de acordo com o Gráfico 1, 95% dos alunos afirmaram que sabem o que é, porém, alguns deles se aproximaram da explicação específica.

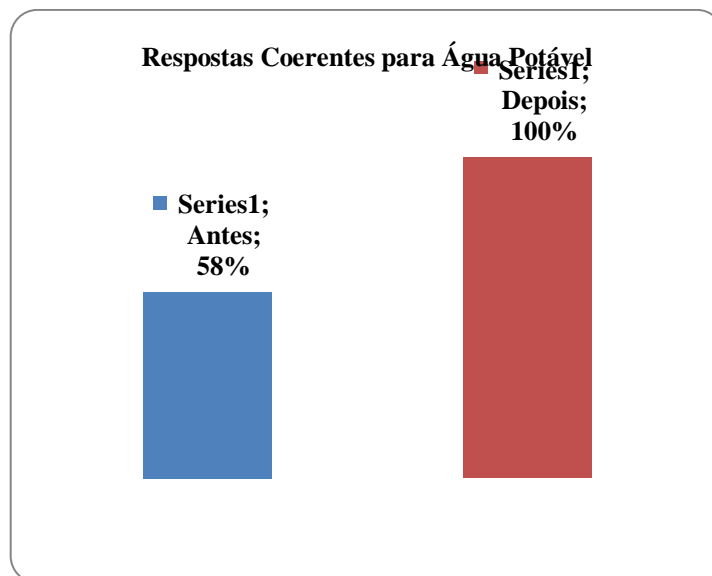


**Gráfico 1.** Resposta fornecida pelos estudantes quanto a saberem o que é água potável.

Com base no Gráfico 1 e nas explicações dos estudantes, constata-se que as explicações informando que água potável é a “água que pode ser consumida” e a “água com ausência de bactérias” são as respostas mais próximas do que o Ministério da Saúde informa como sendo água potável, que é aquela que se enquadra nos padrões de qualidade estabelecidos na Portaria 2.914/2011, onde os parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos não ofereçam riscos à saúde. Esse fato é compreensível e perceptível, pois é necessário o conhecimento dos parâmetros que classificam a água quanto à potabilidade.

Após as aulas teóricas e práticas, procurando fazer a conexão entre o ensino de Química e a experimentação, pode-se observar por meio do Gráfico 2 que correlacionando o conhecimento prévio e o conhecimento após a metodologia aplicada, nota-se a mudança quanto ao nível de conhecimentos dos estudantes sobre o que seja água potável.





**Gráfico 2.** Explicações fornecidas pelos estudantes antes e depois para o que é água potável.

Podendo concluir que as aulas contribuíram positivamente para ampliar o conhecimento dos alunos quanto a temática qualidade de água, obtendo maior conhecimento para classificar corretamente a água quanto a potabilidade e a compreensão dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos por meio dos métodos de análise.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

A contextualização da temática da qualidade da água destinada para consumo dos moradores da cidade de Montadas – Paraíba, Brasil, com o ensino de Química, permitiu correlacionar a teoria com a prática, focando a importância da experimentação no ensino.

Tendo a abordagem dos parâmetros de classificação e procedimentos de análise da água para consumo humano sido trabalhados de forma atrativa e contextualizada com o cotidiano dos alunos do 3º ano do Ensino Médio participantes da pesquisa.

Comprovando por meio da análise qualitativa e quantitativa dos pré e pós-questionários que esses estudantes tiveram obtido aumento no nível de conhecimento quando a temática. Consequentemente, tomaram conhecimento científico e comprobatório da problemática local no tocante à qualidade da água da cidade de Montadas-PB, já que identificam corretamente o problema e apresentam alternativas coerentes para elevar o nível de qualidade da água de consumo a ponto de se enquadrar nos padrões estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

## REFERÊNCIAS:

AMERICAN Public Health Association, **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Métodos:** 3030 e 3120, 21st Ed., 2005.

BRASIL. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual Prático de Análise de Água.** 2ª ed. revista. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Portaria nº 2914. Brasília, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei n.º 9.394 e legislação correlata.** Bauru. São Paulo, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura - Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

COSTA, L. C.; MARCIANO, E. P.; CARNEIRO, G. M. B.; SOUSA, R. M.; NUNES, S. M. **A Química Forense como unidade temática para o desenvolvimento de uma abordagem de Ensino CTS em Química Orgânica.** XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 1ª Ed. Rio de Janeiro-RJ: Paz e Terra, 1970.

FONSECA, M. R. M. **Completamente química: Química Geral.** São Paulo, 2001.

PATTO, M. H. S. **Introdução à psicologia escolar.** 3ª Ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

PERRENOUD, P.; THURLER M. G.; MACEDO, L.; MACHADO N. J.; ALESSANDRINI C. D. **As competências para ensinar no século XXI.** A Formação dos Professores e o Desafio da Avaliação. Trad. Claudia Shilling e Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Pior seca dos últimos 50 anos no nordeste brasileiro confirma estatísticas da ONU sobre escassez. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/pior-seca-dos-ultimos-50-anos-no-nordeste-brasileiro-confirma-estatisticas-da-onu-sobre-escassez/>>. Acesso em: 12 set. 2014.

SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. **Ensino de Química em Foco.** Ed. Unijui, Ijuí-RS, 2010.

SAVIANI, O. **Pedagogia Histórico-crítica: Primeiras Aproximações.** 7ª Edição: Autores Associados, Campinas-SP, 2000.