

## **EXTRAÇÃO DE CAFEÍNA: COMO TEMA CONTEXTUALIZADO GERADOR DE CONHECIMENTO, ATRAVÉS DA TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA.**

Francivaldo de Sousa<sup>1</sup>; Aline Maria Hermínio da Mata<sup>2</sup>; Anely Maciel de Melo<sup>3</sup>; Bruno Rodrigues Dantas<sup>4</sup>; Max Rocha Quirino<sup>5</sup>.

*Universidade Federal da Paraíba; francivaldosousa93@hotmail.com<sup>1</sup>; Alinebans\_m@hotmail.com<sup>2</sup>; bruno.daantas@gmail.com<sup>3</sup>; anely-maciel@live.com<sup>4</sup>; maxrochaq@gmail.com<sup>5</sup>.*

**Resumo:** O ensino de química sempre se demonstrou complicado e difícil devido ao desinteresse dos educandos frente essa disciplina, uma vez que ministrada de forma teórica e apática, induzindo a memorização temporária do conteúdo, apresentando fórmulas e reações que não apresentam sentido, pois para muitos estudantes não há utilidade nos conteúdos abordados, uma vez que a realidade e o contexto que está inserido são ignorados. Isso é em decorrência da forma como são explorados os temas e devido também à falta de estruturas adequadas das escolas, como: laboratórios e equipamentos que facilitem o ensino dessa ciência, através de aulas práticas e contextualizadas, que é indispensável, devido à necessidade dessa disciplina no dia a dia dos educandos. Objetivou-se averiguar a influência de uma aula prática e teórica de forma contextualizada e problematizada no ensino de química, com educandos do ensino médio das Escolas Estaduais Dr. Alfredo Pessoa de Lima da cidade de Solânea-PB, e José Rocha Sobrinho da cidade de Bananeiras-PB. A aula foi dividida em quatro momentos pedagógicos, sendo eles: pré-intervenção avaliativa, aula experimental, aula teórica e pós-intervenção avaliativa. A aula extração de cafeína através da prática contextualizada contribuiu para despertar nos educandos o interesse pela química, não somente isso, mais também estimulou o senso crítico. A experimentação contextualizada é fundamental no ensino de química, pois o educando se tornam ativo e participativo, contribuindo significativamente na sua aprendizagem. Os resultados obtidos na pré e pós intervenção avaliativa certificam que a aula prática contextualizada é indispensável no ensino de química, uma vez que demonstra uma forte influência na aprendizagem dos educandos, facilitando e tornando mais prazerosa a aquisição do conhecimento.

**Palavras-chave:** Contextualização, Ensino, Experimentação, Cafeína.

### **Introdução**

O ensino de química sempre se demonstrou complicado e difícil devido ao desinteresse dos educandos frente essa disciplina, uma vez que ministrada de forma teórica e apática, induzindo a memorização temporária do conteúdo, apresentando fórmulas e reações que não apresentam sentido, pois para muitos estudantes não há utilidade nos conteúdos abordados, uma vez que a realidade e o contexto que está inserido são ignorados. Assim é notável a dificuldade dos alunos em visualizar e compreender certos conteúdos repassados em sala de aula, sendo um dos fatores que contribuem para tal problema a ausência de uma abordagem prática dos mesmos por meio de experimentos (SUART; MARCONDES; LAMAS, 2010). Isso é em decorrência da forma como são explorados os temas e devido também à falta de estruturas adequadas das escolas, como, laboratórios e equipamentos que facilitem o ensino dessa ciência, através de aulas práticas e contextualizadas, que é

indispensável, devido à necessidade dessa disciplina no dia a dia dos educandos.

A metodologia utilizada no tempo atual ainda está moldada no tradicional, aspecto esse que não instiga os educandos a se interessarem e a participar da aula. Estando de acordo com Silva (2011), confirmando que o ensino de química está em declínio nos dias atuais, devido há vários fatores, como: deficiência na formação do professor, baixos salários, metodologia ultrapassada, redução na formação de licenciados em química, poucas aulas experimentais e desinteresse dos alunos.

Esse problema pode ser amenizado com emprego de aulas experimentais e contextualizadas. Pesquisas demonstram a importância do uso de atividades experimentais para o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos e para um aumento na participação destes no processo de aprendizagem (SUART; MARCONDES; LAMAS, 2010). Uma vez que as aulas práticas contextualizadas apreendem a atenção do discente, o instigando a participar ativamente do momento pedagógico, através de questionamentos, indagações e afirmações. Proporcionando ao indivíduo uma aprendizagem mais significativa. Nesse contexto o estudante deixa de ser apenas um ouvinte, e passa a ser o sujeito principal da aula. No processo de ensino aprendizagem, as práticas devem ressaltar o papel do aluno no processo de elaboração de hipóteses e confrontação com situações de erro, de forma a convidá-lo a desenvolver-se cognitivamente, refletindo sobre as suas ideias e as dos outros estudantes, a fim de que o resultado não esteja pronto de antemão (GIL-PÉREZ, et al., 2005). Almeida et. al., (2005) explica que desta forma é possível desenvolver habilidades e competências que capacitem os alunos a enfrentar as transformações próprias do seu tempo, apresentando uma postura crítica perante a ciência, a sociedade e suas próprias vidas. A contextualização da teoria com a prática auxilia o educando na construção do conhecimento, pois são ferramentas fundamentais, que facilitam o processo de ensino e aprendizagem.

Diante da importância de aulas experimentais optou-se por trabalhar com a extração da molécula da cafeína como conteúdo contextualizado. A cafeína é classificada como alcaloide, denominada de 1,3,7- trimetilxantina, sendo uma substância nitrogenada, de características básicas, solúvel em água. Pertencente a uma classe de compostos de ocorrência natural chamada xantina. Possivelmente, as xantinas são os estimulantes mais antigos conhecidos sendo que, neste contexto, a cafeína é um dos mais potentes (MARIA e MOREIRA, 2007; BRENELLI, 2003). A cafeína é uma substância bastante consumida, devido estar presente em diversos alimentos e bebidas, como: café, chá, refrigerantes, chocolate, e está também presente nos medicamentos, onde exerce funções importantes para

o perfeito funcionamento do remédio. Entre os alimentos que contém este alcaloide, o café é o que mais contribui para a sua ingestão (SILVA e GUIMARÃES, 2012).

Diante disto, objetivo-se averiguar a influência de uma aula prática e teórica de forma contextualizada e problematizada no ensino de química, com educandos do ensino médio das Escolas Estaduais Dr. Alfredo Pessoa de Lima da cidade de Solânea-PB, e José Rocha Sobrinho da cidade de Bananeiras-PB, tendo como tema gerador: a extração de cafeína, onde se contextualizou e problematizou-se este tema com o cotidiano do educando.

## **Metodologia**

### **Local da pesquisa**

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Química (LABQUIM) do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA), Campus III da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado na cidade de Bananeiras-PB.

### **Obtenção dos Resultados**

Para obtenção dos resultados foram utilizados como sujeito da pesquisa 25 educandos da Escola Estadual Dr. Alfredo Pessoa de Lima da cidade de Solânea-PB, e 23 da Escola Estadual José Rocha Sobrinho da cidade de Bananeiras-PB, ambas as turmas do 3º ano do ensino médio.

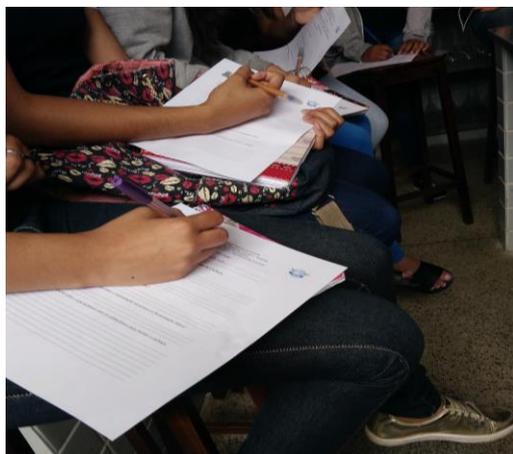
### **Etapas da aula prática e teórica contextualizada**

A aula foi dividida em quatro momentos pedagógicos, de acordo com Paim et. al., (2004): Pré-intervenção avaliativa, aula experimental, aula teórica e pós-intervenção avaliativa.

#### **Pré-intervenção avaliativa**

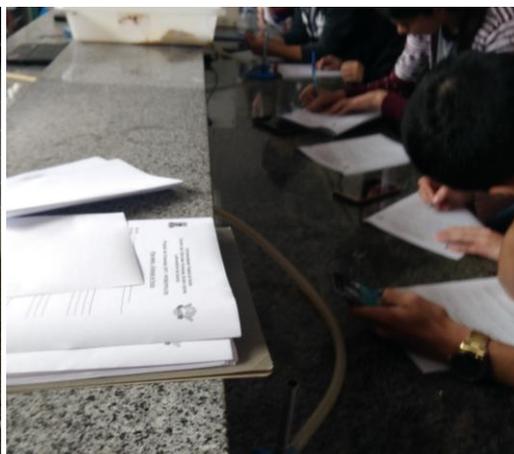
É o primeiro momento da aula, onde os educandos evidenciaram os seus conhecimentos prévios, a cerca do tema abordado, que foi a extração da cafeína, como: definição, estruturas, grupos funcionais, solubilidade, acidez, fórmula molecular e mínima, classificação das cadeias orgânicas, composição química da cafeína, seus benefícios e malefícios, seu uso na gravidez, no esporte e seus efeitos no organismo humano, seu uso em medicamentos, e sua presença nos alimentos, destacando os alimentos que apresentam uma quantidade maior dessa substância.

**Figura 01:** Educandos da escola Dr. Alfredo Pessoa de Lima respondendo a pré-intervenção avaliativa.



Fonte: MATA (2017)

**Figura 02:** Estudantes da Escola José Rocha Sobrinho respondendo a pré-intervenção avaliativa.

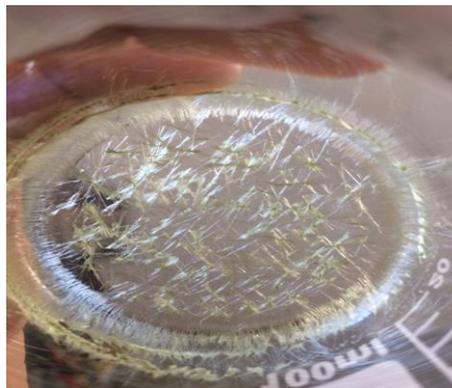


Fonte: MATA (2017)

### **Aula experimental**

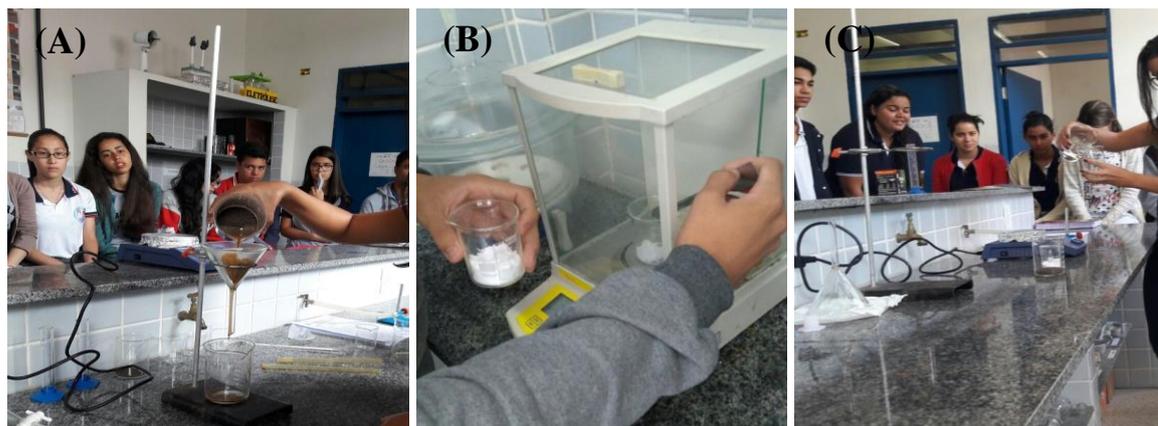
A aula prática foi à extração da cafeína do chá preto, na qual foram utilizados os seguintes materiais: chá preto, água, carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), clorofórmio, chapa aquecedora, funil de separação, bastão de vidro, papel filtro, funil de vidro, suporte universal, proveta, balança analítica e espátula. No momento experimental foi realizada a extração da cafeína, pelos alunos, que participaram de todo o processo da obtenção desse alcaloide. O processo da extração se deu da seguinte maneira: os educandos pesaram 7 g de carbonato de cálcio, 15 g de chá preto, colocaram em um Becker de 400 mL, onde foi adicionado 150 mL de água, sendo essa substância aquecida a 80 °C, e agitada na chapa aquecedora por 20 minutos. Logo após a solução foi filtrada com o funil de vidro em um Becker, em seguida colocaram no funil de decantação. Em seguida adicionou-se 20 mL de clorofórmio com posterior homogeneização. A solução preparada foi colocada em temperatura ambiente na capela até evaporação completa do solvente, obtendo-se assim a cafeína.

**Figura 03:** Cristais de Cafeína, obtidos pelos educandos no processo de extração na aula experimental.



Fonte: SOUSA (2017)

**Figura 04:** (a) Educandos da escola Dr. Alfredo Pessoa de Lima realizando e vivenciando a prática; (b) Estudante pesando o carbonato de cálcio na balança analítica; (c) Estudantes da escola José Rocha Sobrinho realizando o procedimento experimental.



Fonte: DANTAS (2017)

Fonte: DANTAS (2017)

Fonte: DANTAS (2017)

### Aula Teórica

Em seguida decorreu a ministração da aula contextualizada, sobre a extração da cafeína, apresentando e debatendo tudo que tinha sucedido no momento experimental, no qual os educandos dirigiram vários questionamentos do experimento, evidenciando seus conhecimentos adquiridos no momento prático, sugerindo respostas para o que tinha ocorrido na experimentação.

**Figura 05:** (A) e (B), realizando a aula teórica contextualizada com os educandos da escola Dr. Alfredo Pessoa de Lima e José Rocha Sobrinho.



Fonte: DANTAS (2017)

Fonte: DANTAS (2017)

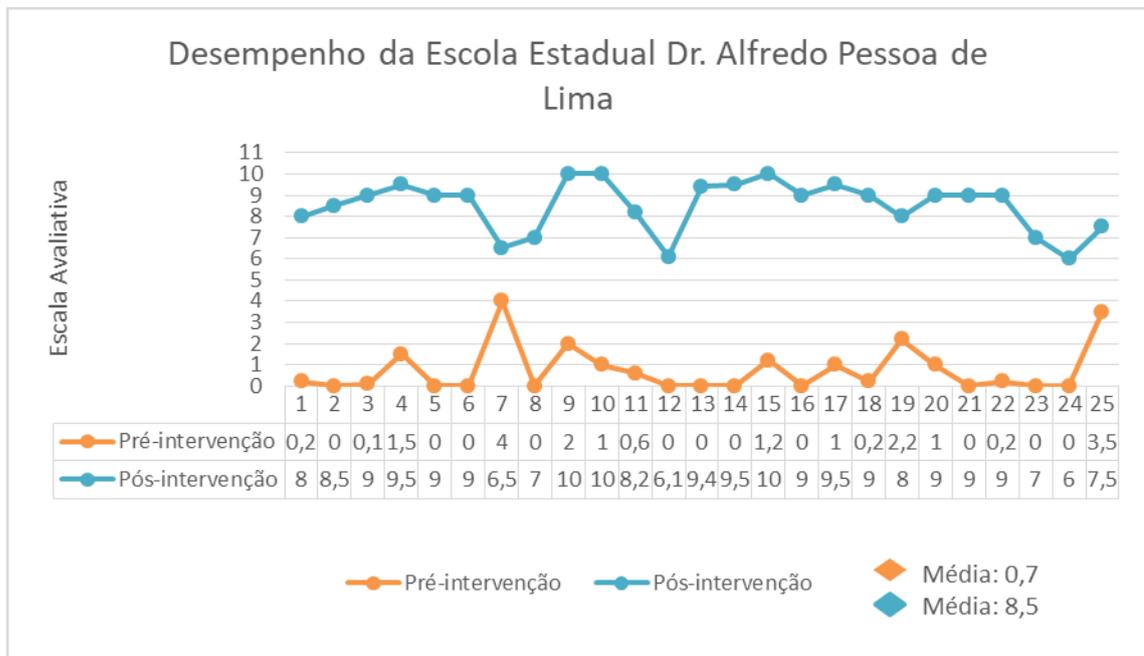
### **Pós-intervenção avaliativa**

Etapa final de toda a aula, onde os educandos responderam questões relacionadas ao tema abordado, tanto do momento experimental quanto teórico, sendo evidenciados os conhecimentos adquiridos pelos os estudantes em todo o procedimento.

### **Resultados e Discussão**

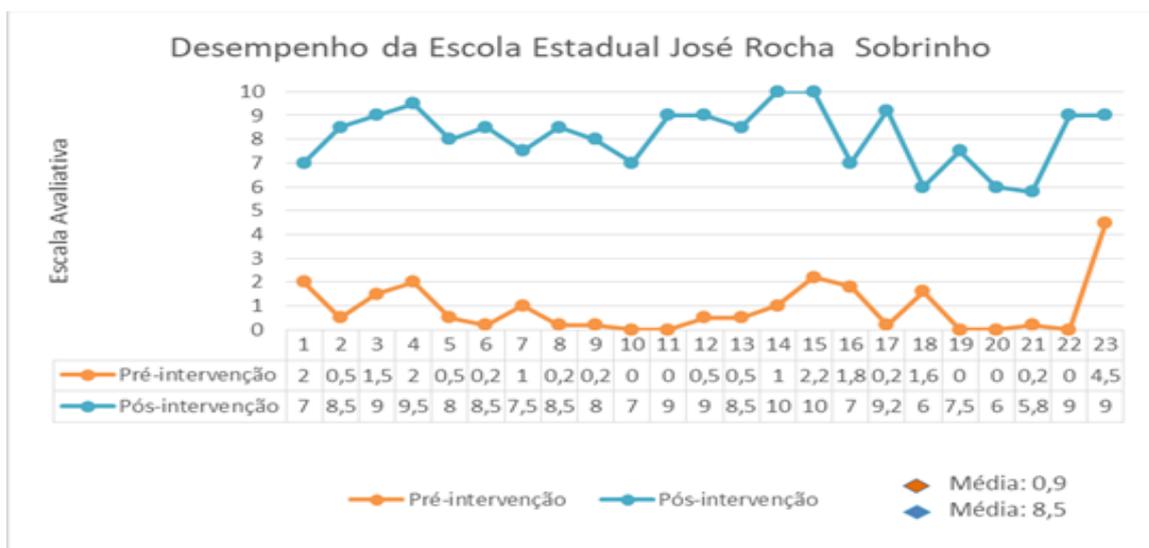
Esses resultados foram obtidos através da comparação da pré-intervenção e pós-intervenção avaliativa de ambas as escolas (Figuras 06 e 07). Ficou evidente que na pré-intervenção os educandos das duas escolas, tanto da Escola Estadual Dr. Alfredo Pessoa de Lima, como a Escola José Rocha Sobrinho apresentaram dificuldades para responderem as questões, tendo obtido uma média aritmética respectivamente de 0,7 e 0,9. Possivelmente esse fraco rendimento de ambas as turmas atribui-se a aos não conhecimentos ou domínios dos conteúdos explorados, tendo a cafeína como tema centralizador do debate. Percebeu-se isto quando se observou o não reconhecimento de grupos funcionais e funções orgânicas, fórmula molecular, estrutural e percentual. Esse questionário teve por finalidade avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao tema da aula de cafeína, e instigar a curiosidade, através de questionamentos e indagações, no decorrer de todo os momentos pedagógicos. Alegro (2008), afirma que o indivíduo aprende a partir do conhecimento prévio que carrega consigo. Dessa maneira o conhecimento apresentado pelo estudante facilita e enriqueci o ensino/aprendizagem, uma vez que demonstra qual direcionamento deve ser tomada a aula.

**Figura 06-** Resultado do Pré e Pós-intervenção da Escola Dr. Alfredo Pessoa de Lima.



As maiores notas na pre-intervenção da escola Dr. Alfredo Pessoa de Lima foram 3,5 e 4,0 e as demais foram bastante inferiores, demonstrando que os educandos não apresentavam conhecimentos sobre o tema de cafeína, dessa forma foi importante o conteúdo abordado, pois explorou o contexto real do estudante, possibilitando a aquisição de novos saberes, e a interação de algo novo, que pode ser aplicado na sua vivência.

**Figura 07-** Resultado do Pré e Pós-intervenção da Escola José Rocha Sobrinho.



Já na pós-intervenção avaliativa os educandos alcançaram um nível satisfatório, em ambas as escolas, apresentando uma media aritmetica de 8,5. Isso demonstra que a metodologia aplicada mostrou eficiência no ensino/aprendizagem, facilitando a aquisição do conhecimento, evidenciando que a contextualização é uma didática que contribui diretamente para o aprendizado dos estudantes, uma vez que leva em consideração o seu contexto. A aula de extração de cafeína mostrou e abordou saberes do dia a dia do educando, como alimentos que apresentavam essa substância, como chá, refrigerantes, chocolate, café. Sendo abordado também a cafeína na gravidez, no esporte e em medicamentos. Essa abordagem gerou debates, discussão e questionamento, tornando o momento pedagógico mais enriquecedor e importante na construção do conhecimento. Diferente do ensino tradicional que os discentes são colocados para decorar e repetir conteúdos dos quadros e livros, sem proporcionar a sua emancipação na construção de conceitos e como indivíduo pensante. Como salienta Penteadó et al., (2004) que demonstrou que na abordagem usualmente presente na escola, os alunos têm pouca autonomia na construção do seu próprio conhecimento e são avaliados por repetir conhecimentos impostos por outros. A aula extração de cafeína através da prática contextualizada contribuiu para despertar nos educandos o interesse pela a química, não somente isso, mais também estimulou o senso crítico.

A busca por um modelo de ensino focado no ensino-aprendizagem significativo transcende a abordagem tradicional, e procura desenvolver um sujeito crítico e questionador, reconstrutor da realidade (PERUZZI e FOFONKA, 2013), passando o estudante a ter outra visão das situações vivenciadas no cotidiano, pois ajuda a assimilar os saberes adquiridos na aula, com momentos do dia a dia. Este aspecto é importante no estímulo e interesse na aprendizagem, pois o aluno compreende que o conteúdo e tema abordados na aula têm utilidade e importância na sua vida social, rompendo o paradigma de que a química não tem aplicação, mas sim que ela está presente constantemente no cotidiano. Além de proporcionar indivíduos mais críticos as aulas experimentais juntamente com a teórica, permitem desenvolver outras habilidades importantes, quando estiver frente a situações em práticas nas aulas de disciplina como a química. Pois possibilita que os alunos experimentem o conteúdo trabalhado em aulas teóricas, conhecendo e observando organismos e fenômenos naturais, manuseando equipamentos, entre outras coisas interessantes (RESES, 2010), sendo o educador peça chave para a evolução do ensino/aprendizagem dos educandos. Concordando com Demo (2011), que ressalta que cabe ao professor competente conduzir essa aprendizagem significativa, orientando o aluno permanentemente

para expressar-se de maneira fundamentada, exercitar o questionamento e formulação própria, reconstruir autores e teorias e cotidianizar a pesquisa. Além disto, é ofício do professor associar a teoria com a prática através da contextualização, pois sem essa conexão os educandos não se sentirão atraídos e estimulados, tendo a aula uma ação negativa sobre os agentes envolvidos. Uma vez que não proporciona o estabelecimento entre a teoria e a prática e, muitas vezes, o experimento fica desarticulado da teoria e os alunos não compreendem o porquê e para que o realizaram, sendo tratados como uma via de mão única, na qual a prática comprova a teoria ou vice-versa (ZANON E SILVA, 2000). Dessa maneira os métodos experimentais praticados, de forma a pouco privilegiar aspectos cognitivos, não contribuem para o desenvolvimento de habilidades essenciais para o exercício da cidadania pelos alunos e também para a construção de conceitos químicos (SUART et al, 2009). Confirmando que a contextualização é essencial nesse processo de aprendizagem, fazendo do estudante um agente participativo e ativo, em todos os momentos da aula. Dessa forma os resultados dessa pesquisa estão de acordo com os autores citados acima, que trabalharam na mesma perspectiva.

### **Conclusão**

Os resultados obtidos na pré e pós intervenção avaliativa certificam que a aula prática contextualizada é indispensável no ensino de química, uma vez que demonstra uma forte influência na aprendizagem dos educandos, facilitando e tornando mais prazerosa a aquisição do conhecimento. Isso só é possível devido à inter-relação feita do conteúdo trabalhado na sala de aula com o dia a dia do educando, tornando o conteúdo relevante, atrativo e fascinante, entusiasmado o estudante a buscar e aprender cada vez mais conhecimento. Sendo a aula contextualizada experimental em conjunto com a teoria um método importante no ensino dessa ciência que está presente no nosso cotidiano.

### **Referências**

- ALEGRO, Regina Célia et al. Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no Ensino Médio. 2008.
- ALMEIDA, Nadja Patrícia G.; RIBEIRO DO AMARAL, Edenia Ma. Projetos temáticos como alternativa para um ensino contextualizado das ciências: análise de um caso. Enseñanza de las ciencias, n. Extra, p. 1-4, 2005.
- BRENELLI, Eugênia Cristina Souza. A extração de cafeína em bebidas estimulantes-uma nova abordagem para um experimento clássico em química orgânica. Química nova, v. 26, n. 1, p. 136-138, 2003.

DE CASSIA SUART, R.; 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.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005.

GIL-PÉREZ, D.; DE CARVALHO, A.M.P.; CACHAPUZ, A. A necessária renovação do ensino das ciências. 2005.

DE MARIA, C. A. B.; MOREIRA, R. F. A. Cafeína: revisão sobre métodos de análise. Química Nova v. 30, n. 1, São Paulo, 2007.

MOURA, Cristiane et al. Determinação de cafeína em chá preto (*Camellia sinensis*) por cromatografia líquida de alta eficiência. Synergismus scyentifica UTFPR, v. 10, n. 1, p. 99-107, 2015.

PAIM, G. R.; MORAES, T. S., FENNER, H. PIMENTAL, N. L. Longas Correntes, Grandes Uniãoes, XXIII Encontro Nacional de Estudantes de Química, SÃO CARLOS, 2004.

PENTEADO, Miriam Godoy; BIOTTO-FILHO, D.; SILVA, Rodrigo Montenegro REIS. Possibilidades e limitações no desenvolvimento de projetos telecolaborativos na educação matemática escolar. Nucleos de ensino. São Paulo: São Paulo State University. Retrieved October, v. 10, p. 2008, 2006.

RESES, Gabriela de Leon Nóbrega. Didática e Avaliação no Ensino de Ciências Biológicas. Centro Universitário Leonardo da Vinci – Indaial, Grupo UNIASSELVI, 2010.

SILVA, Eduardo Cesar; GUIMARÃES, Elisa Reis. A “TERCEIRA ONDA” DO CONSUMO DE CAFÉ. Bureau de inteligência competitiva do café, 2012. Bureau de Inteligência Competitiva do Café. Lavras, MG. Julho de 2012.

SILVA, LH de A.; ZANON, Lenir Basso. A experimentação no ensino de ciências. Schnetzler, RP; ARAGÃO, RMR Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, p. 120-153, 2000.

SILVA, Airton Marques. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. Revista de, 2011.

