

# TESTE DE CHAMA: USO DA TRANSIÇÃO ELETRÔNICA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO INTERIOR DO AMAZONAS

*Flame test: electronic transition of atomic electrons as tool for chemistry learning in Amazon countryside.*

Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi<sup>1</sup>  
Cristiana Nunes Rodrigues<sup>2</sup>  
Fernando da Silva Nunes<sup>3</sup>  
Alessandra Souza Almeida<sup>4</sup>  
Francisco Vieira da Silva<sup>5</sup>  
Alessandro da Silva Feitosa<sup>6</sup>  
David Coelho Boaes<sup>7</sup>  
Abinadabis Parente Mendes<sup>8</sup>  
Lucas Martins de Almeida<sup>9</sup>

**Resumo:** O teste de chama é um procedimento capaz de demonstrar a presença de íons metálicos por meio do espectro de emissão característico de cada elemento. Este trabalho teve como objetivo contribuir para a divulgação da importância do ensino de Química utilizando a transição eletrônica dos elementos da tabela periódica no teste de chama. A atividade de extensão foi realizada pela Liga Acadêmica

1 Doutora em Química. Professora Adjunta no Instituto de Saúde e Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas – *Campus* Coari – UFAM/CCO, klenicy@gmail.com

2 Graduada em Ciências: Biologia e Química, Instituto de Saúde e Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas – *Campus* Coari –UFAM/CCO, cristiananunes.18@gmail.com

3 Graduada em Ciências: Biologia e Química, Instituto de Saúde e Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas – *Campus* Coari –UFAM/CCO, fernandonunes@gmail.com

4 Graduada em Ciências: Biologia e Química, Instituto de Saúde e Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas – *Campus* Coari –UFAM/CCO, alealmeida32@gmail.com


5 Especialista e Graduado em Ciências: Biologia e Química, professor da SEDUC-AM, vieiradasilva1992@gmail.com

6 Graduando em Ciências: Biologia e Química, Instituto de Saúde e Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas – *Campus* Coari – UFAM/CCO,\*sandrofeitoza923@gmail.com

7 Graduando em Ciências: Biologia e Química, Instituto de Saúde e Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas – *Campus* Coari – UFAM/CCO, davidboaes22@gmail.com

8 Especialista em Química. Técnico químico no Instituto de Saúde e Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas – *Campus* Coari – UFAM/CCO, abinadabis@hotmail.com

9 Especialista e Graduado em Ciências: Biologia e Química. Professor substituto no Instituto de Saúde e Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas – *Campus* Coari – UFAM/CCO, professorlucas@hotmail.com



“O ensino de Química no contexto Amazônico” da Universidade Federal do Amazonas, com 64 discentes do Instituto Federal do Amazonas (IFAM), *campus* Coari. O projeto apresentou metodologia descritiva exploratória, com abordagem qualitativa e quantitativa, seguindo quatro etapas: apresentação da atividade e aplicação do pré-questionário; aula teórica sobre átomo; elementos químicos e transição eletrônica; prática experimental e avaliação da atividade. O procedimento experimental consistiu em adicionar os sais de magnésio, sódio, potássio e cobre, separadamente em uma fonte de calor, o bico de Bunsen e observação da coloração. Como resultado, observou-se que a maioria dos discentes não conhecia o experimento. Em relação à avaliação dos alunos sobre a atividade, 83% disseram que foi ótimo ou bom, sendo verde e vermelha as cores que mais despertaram o interessante. Pôde-se observar a interação dos alunos com a aula realizada, contribuindo para a consolidação de teorias químicas sobre o átomo e suas partículas.

**Palavras-chave:** Experimentação. Química geral. Átomo.

**Abstract:** *The flame test is a procedure used to show the presence of metal ions based on each element's characteristic emission spectrum. This work aimed to contribute to learning Chemistry using the electronic transition of the elements of the periodic table in the flame test. Extension activity was carried out by the Academic League "Teaching chemistry in Amazon region" of the Federal University of Amazonas, with 64 students from the Federal Institute of Amazonas (IFAM), Coari city. The project presented an exploratory descriptive methodology, with a qualitative and quantitative approach, following four stages: presentation of the activity and application of the pre-questionnaire, lecture class with the atom, chemical elements, and electronic transition subject, experimental practice, and evaluation of the activity. The experimental procedure consisted of adding the magnesium, sodium, potassium, and copper salts, separately in a heat source, the Bunsen burner, and observing the color. It was observed that the majority of students did not know the experiment. Regarding the students' evaluation of the activity, 83% said it was excellent or good, green and red were colors that most aroused the interest. It is possible to observe the interaction of students with the class held, contributing to the learning of chemical theories about the atom and its particles.*

**Keywords:** Experimentation. Chemistry. Atom.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Química visa à apresentação e explicação dos fenômenos que norteiam a matéria e suas transformações químicas. Dessa forma, a apropriação do conhecimento contribui para a ampliação do conhecimento relacionado ao cotidiano do aluno e possibilita que os conteúdos trabalhados em sala de aula tornem-se mais relevantes (SCHNETZLER, 2002).

Sabe-se que no ambiente escolar diversas atividades são desenvolvidas durante o ano letivo no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, o uso de aulas expositivas teóricas como única metodologia de ensino nem sempre são suficientes para se obter uma aprendizagem significativa (HALFEN et al., 2020; FUGITA; MARTINS, 2019).

Em concordância com essa visão, faz-se necessário recorrer a metodologias que contribuam para uma aprendizagem que possibilite a concretização desses objetivos. Uma dessas opções metodológicas é a experimentação utilizando recursos que são conhecidos do dia-a-dia dos estudantes, fazendo com que a interação teoria e prática seja cada vez mais consolidada. Quanto mais integrada essa associação, mais sólida torna-se a aprendizagem (YAMAGUCHI; NUNES, 2019).

A experimentação sempre esteve presente em campos explorados pela Ciência, no entanto, somente no século XIX, essa técnica foi inserida nos currículos como ferramenta de ensino. Essa inserção se deu justamente pelos benefícios que essa metodologia demonstra em aulas como: a contextualização, visualização das reações, verificação de hipóteses, compreensão e simplificação de um problema, formulação de hipóteses e elaboração de resultados e a possibilidade de uma maior compreensão dos assuntos e consequente aprendizagem (TAKAHASHI; CARDOSO, 2012; BARBOSA;

PIRES, 2016; SANTOS; AMARAL, 2019).

A contextualização no ensino tem um papel fundamental para construção sistemática do conhecimento científico e, quando associado à experimentação, contribui para estabelecer relações com o papel social que os conteúdos escolares apresentam (BARROS et al., 2018; GONÇALVES; MARQUES, 2016).

O conteúdo teórico nas escolas não pode ignorar a realidade e sim vislumbrar a promoção de educação que permita aos alunos tornarem-se cidadãos capazes de compreender o mundo natural que os rodeia, e de interpretar, do modo mais adequado as suas manifestações (SOUZA et al., 2019).

Diante deste quadro, a utilização de estratégias metodológicas que contemplem situações conhecidas pelos estudantes pode contribuir de uma maneira significativa na aprendizagem dos alunos como instrumento de reconhecimento de conceitos e ideias em Química (SCHNETZLER, 2002; YAMAGUCHI; NUNES, 2019).

Nesse projeto, objetiva-se apresentar o relato das aplicações dos conteúdos sobre átomos e transição eletrônica em uma atividade de extensão em que almejou-se visualizar os acontecimentos de forma lúdica, por meio do teste de chamas.

O teste da chama é um experimento simples que pode ser usado para explicar o processo de transição eletrônica dos elementos da tabela periódica. A teoria do assunto baseia-se no modelo atômico Rutherford – Bohr, que ajuda a entender o que ocorre na prática quando algumas substâncias emitem luz de coloração diferente quando expostas a uma fonte de calor intensa. Esse experimento é bastante útil para o Ensino Médio, introduzindo conceitos de transição eletrônica e a aplicação da química, mecanismo que é observado na incandescência e luminescência dos fogos de artifício (ATKINS; JONES, 2006).

O desenvolvimento de práticas experimentais vem promover uma aquisição de conhecimento, associando a teoria à prática, e despertando o senso crítico e investigativo dos participantes, principalmente quando estão inseridos no contexto e cultura reconhecidos em acontecimentos do cotidiano (SOUZA et al., 2019).

## METODOLOGIA

A metodologia apresentou caráter descritivo e exploratório, utilizando um estudo de caso com abordagem qualitativa e quantitativa para relatar a experiência vivenciada (MARCONI; LAKATOS, 2009). Para tanto, utilizou-se as duas abordagens visando aproximar as múltiplas facetas envolvidas nessa prática e avaliá-las na análise da explicação e compreensão dos resultados.

O projeto buscou familiarizar os alunos do Ensino médio do Instituto Federal do Amazonas (IFAM), *campus* Coari, aos mecanismos envolvidos na transição eletrônica dos elementos químicos da tabela periódica, observadas nos fogos de artifício. Essa atividade foi realizada em uma atividade de extensão do Programa para institucionalização de Ligas Acadêmicas (LACAD), promovido pela Pró-reitoria de extensão da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

A atividade ocorreu inicialmente com a apresentação dos acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências: Biologia e Química e aplicação do questionário inicial, buscando sondar os conhecimentos prévios dos discentes.

Em seguida houve uma breve apresentação teórica abordando os diferentes modelos atômicos, enfatizando o modelo atômico de Bohr. Em sequência houve uma explanação sobre os principais elementos químicos da tabela periódica e o

mecanismo envolvido no teste de chama.

A terceira etapa consistiu na aplicação da aula prática no laboratório de Química Geral, onde se realizou o experimento “Teste de Chama”. Os alunos puderam observar que cada sal utilizado no experimento emitia uma cor característica. Os reagentes utilizados foram: sulfato de cobre (coloração verde), sulfato de magnésio (cor amarela), cloreto de cálcio (cor vermelha), cloreto de sódio (cor laranja) e permanganato de potássio (cor lilás).

Após a participação dos alunos na realização do experimento, foi aplicado um questionário avaliativo como método de verificar se os objetivos foram alcançados e a contribuição do projeto na aprendizagem dos discentes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da atividade de extensão foi possível uma aproximação dos alunos do Ensino Médio com o ambiente universitário, contemplando a visita em um laboratório de Química, seus equipamentos, normas de utilização e funcionamento, além da recepção dos acadêmicos de licenciatura em Ciências: Biologia e Química. A apresentação do projeto pode ser visualizada por meio da figura 1. Em sequência foi aplicado o questionário inicial. Os resultados podem ser visualizados na tabela 1.

Figura 1: Recepção dos discentes.



Fonte: Próprio Autor, 2018.

Tabela 1: Questionário inicial.

Questões	Opções	Resposta (N)	Resposta (%)
1) Você já realizou alguma atividade experimental?	Sim	6	9
	Não	41	64
	Não respondeu	17	27
2) Como você avalia seu conhecimento em relação ao conteúdo de "átomo"?	Ótimo	2	3
	Bom	14	22
	Regular	33	52
	Ruim	15	23
3) Você conhece sobre o experimento chamado Teste de Chamas?	Sim	12	19
	Não	52	81
4) Você saberia explicar o mecanismo de como ocorre a emissão de cores dos fogos de artifícios?	Sim	2	3
	Não	51	80
	Parcialmente	11	17
5) Você acredita que a química está presente no cotidiano?	Sim	58	91
	Não	6	9

Fonte: Próprio Autor, 2020.

Pôde-se analisar que os discentes apresentavam pouco conhecimento prévio sobre o assunto norteador da atividade, em que 75% classificaram como regular ou ruim sua base teórica sobre átomo. Ressalta-se que os discentes eram do 2º ano do Ensino Médio e que o conteúdo já havia sido ministrado na disciplina de Química.

Em relação à prática experimental, a maioria (64%) afirmou que já havia feito aula prática, no entanto, não correlacionada com a temática proposta. Corroborando, eles não conheciam previamente nem teste de chamas e nem o mecanismo envolvido nos fogos de artifício. Em contrapartida, 91% afirmaram que a Química estava presente no

cotidiano.

Esses são resultados comumente detectados em trabalhos sobre o ensino de Química, em que os discentes sabem que a disciplina é aplicável nos eventos do dia-a-dia, mas nem sempre conseguem contextualizá-la (BARROS et al., 2018).

Em relação à atividade prática, houve intensa participação dos alunos. No início da prática, quando questionados sobre a teoria atômica e tabela periódica, os discentes afirmaram que já haviam estudado, no entanto não lembravam das propriedades e não sabiam sobre a relação do conteúdo com os fogos de artifício.

Inicialmente a atividade foi executada pelos acadêmicos da atividade de extensão, a fim de demonstrar para os alunos como era o procedimento experimental e os cuidados de biossegurança em um laboratório de Química e, posteriormente, os próprios alunos do IFAM puderam realizar o teste de chama, adicionando os sais de magnésio, sódio, potássio e cobre, separadamente no bico de Bunsen (fonte de calor) e observando a coloração (figura 2).

Os alunos observaram atentamente o teste de chamas, possibilitando uma maior visualização dos conteúdos. Observou-se que a falta de prática em manusear os equipamentos, ainda que simples, foi um ponto de dificuldade demonstrada pelos discentes, causando certa timidez nos participantes. Esse fato foi minimizando no momento que os discentes manuseavam os materiais.

Figura 2: Prática do teste de chama.



Fonte: Próprio Autor, 2018.

Pôde-se constatar o interesse dos discentes com as colorações observadas. O experimento de teste de chama é uma técnica relativamente simples em que podem ser trabalhados diferentes conteúdos além da transição eletrônica. A culminância da atividade ocorre devido à ludicidade

envolvida no processo, em que por meio das diferentes colorações, os discentes conseguem correlacionar a identidade dos elementos químicos.

Após a prática, os discentes retornaram à sala inicial e houve a avaliação da atividade. O projeto foi bem avaliado pelos discentes e os resultados podem ser visualizados na tabela 2.

Tabela 2: Avaliação do projeto por meio do questionário final

Questão	Opções	Total	%
1) O teste de chama realizado contribuiu para maior compreensão da teoria atômica?	Sim	61	95,31
	Não	3	4,69
2) Como você avalia seu conhecimento sobre teoria atômica após a aula teórica e prática?	Ótimo	10	15,62
	Bom	44	68,75
	Regular	9	14,06
	Ruim	1	1,56
3) O teste de chamas despertou seu interesse pelo aprendizado em Química?	Sim	53	82,81
	Não	0	0
	Parcialmente	11	17,18
4) Você saberia explicar o mecanismo de como ocorre a emissão de cores dos fogos de artifícios?	Sim	33	51,56
	Não	5	7,81
	Parcialmente	26	40,62
5) Você acha que a química está presente no cotidiano?	Sim	63	98,44
	Não	1	1,56
6) Qual a cor que chamou mais a sua atenção no experimento?	Amarelo	2	3,12
	Laranja	4	6,25
	Rosa	2	3,12
	Verde	43	67,19
	Vermelho	9	14,06
	Não responderam	4	6,25

Fonte: Próprio Autor, 2020

Houve uma boa aceitabilidade, onde 95% dos estudantes afirmaram que a prática

realizada contribuiu para o aprendizado, e 83% apresentaram maior interesse para o aprendizado da Química.

Em comparação com o questionário inicial, onde apenas 25% dos entrevistados consideravam o aprendizado sobre o conteúdo ministrado como ótimo ou bom, no questionário final, esse número subiu para 75%. Além disso, 91% afirmaram que sabiam de forma integral ou parcial explicar o mecanismo envolvido nos fogos de artifício, sendo que no questionário inicial, esse quantitativo era de apenas 20%.

Foi unânime que os estudantes gostaram da atividade (100%), e 98% confirmaram a presença da Química no cotidiano. Esses resultados demonstram que os objetivos propostos foram alcançados com êxito, tendo em vista que os alunos participaram ativamente das atividades e relataram que gostariam que houvesse mais vezes metodologias diferenciadas como a que foi executada.

A coloração que mais despertou o interesse foi o verde (67%), seguida do vermelho (14%). Diante deste resultado, confirma-se que é de grande relevância esse tipo de abordagem não somente para a aprendizagem dos conteúdos de Química, mas principalmente para a motivação dos discentes, tendo em vista que a aprendizagem significativa acontece mediante o interesse em aprender. Corroborando os resultados deste trabalho, Halfen et al. (2020) afirmam que os discentes ficam entusiasmados com os experimentos e se manifestam mais favoráveis à aprendizagem.

Por meio das respostas dos questionários e na análise após a atividade, verificou-se que o conhecimento dos discentes pôde ser ampliado. Segundo os alunos, notou-se que o projeto contribuiu para promover a interação dos conteúdos teóricos com a prática experimental. Ressalta-se também a consolidação da aprendizagem sobre

transição eletrônica e a compreensão dos conceitos de Química e suas aplicações.

O teste de chama é uma ferramenta que proporciona uma análise qualitativa mediante as observações das diferentes cores indicadas pelos elementos presentes nos sais. Esta técnica contribuiu para que os alunos observassem de maneira clara as etapas da teoria atômica, principalmente o modelo de Rutherford - Bohr e as transições eletrônicas (ATKINS; JONES, 2006).

Essa é uma ferramenta que vem sendo descrita como uma estratégia interessante em que é possível estruturar, contextualizar e aprimorar os conteúdos na área de Química, sendo um dos alicerces que permite a construção do conhecimento científico (TAKAHASHI; CARDOSO, 2012; FUGITA; MARTINS, 2019; SANTOS; AMARAL, 2019).

Atividades como essa contribuem para a consolidação das relações existentes entre a teoria e a vivência do indivíduo como um todo, provocando no aluno, o despertar para a aplicação do que ele vem aprendendo, colaborando para o desenvolvimento social por meio da capacitação dos seus cidadãos (SCHENETLER, 2002).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, pôde-se perceber que a abordagem empregada utilizando uma sequência didática com atividades expositiva, experimental, contextualização e ludicidade para realizar as análises de identificação das propriedades e características dos elementos químicos, alcançou o objetivo proposto de contribuir e incentivar o ensino de Química.

Houve intensa participação dos discentes, e em comparação com a análise inicial, verificou-se que os discentes puderam aprender os mecanismos envolvidos na transição eletrônica e a aplicação prática do que acontece nos fogos de artifício.

O projeto de extensão colaborou para a construção de um aprendizado significativo e prazeroso dos discentes, possibilitando a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento cognitivo na área da aprendizagem em Química e na aproximação da universidade com a comunidade.

## REFERENCIAS

ATKINS, Peter Willian; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARBOSA, Launa de Souza; PIRES, Diego Arantes Teixeira. A importância da experimentação e da contextualização no ensino de ciências e no ensino de química. **Revista CTS IFG**, Luziânia, v. 2, n. 1, p.1-11, 2016.

BARROS, Kássia Rodrigues; LOPES, Thiago Beirigo; LEÃO, Marcelo Franco. Método baseado em práticas experimentais para ensinar densidade no 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Alto Boa Vista-MT. **Revista Exatas online**, v. 9, n.1, p.1-11, 2018.

FUGITA, Allyson Takehiro; MARTINS, Heytor Lemos; MILLAN, Rodrigo Ney. Importância das práticas laboratoriais no ensino das ciências da natureza. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 2, p. 721-731, 2019.

GONÇALVES, Fábio Peres; MARQUES, Carlos Alberto. A experimentação na docência de formadores da área de ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 1, p. 84-98, 2016.

HALFEN, Renato Arthur Paim *et al.* Experimentos químicos em sala de aula utilizando recursos multimídia: uma proposta de aulas demonstrativas para o ensino de Química Orgânica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 270-294, 2020. Disponível em: <http://revistas.>

[educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/35](http://educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/35) Acesso em: 1/6/2020.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SANTOS, Hebert Freitas., AMARAL, Carmem Lucia Costa. Experimentação investigativa: aprendizagem de conceitos químicos através da montagem parcial de uma estação de tratamento de água. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 2, p. 281-296, 2019.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A pesquisa em ensino de Química no Brasil: Conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, supl. 1, p. 14-24, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v25s1/9408.pdf> Acesso em 20/5/2020.

SOUZA, Renata Faria; CABRAL, Patrícia Fernanda de Oliveira; QUEIROZ, Saete Linhares. Mapeamento da pesquisa no campo da experimentação no ensino de química no Brasil. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, ISSN-e 1982-5153, v. 12, n. 2, 2019, p. 93-119, 2019. Disponível em: Acesso em: 1/6/2020.

TAKAHASHI, Eduardo Kojy; CARDOSO, Dayane Carvalho. Experimentação remota em atividades de ensino formal: um estudo a partir de periódicos Qualis A. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.11, n.3, p.185-208, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4214>. Acesso em: 20/6/2020.

YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima; NUNES, Antônio Euder da Costa. Dificuldade em química e uso de atividades experimentais sob a perspectiva de docentes e alunos do ensino médio no interior do Amazonas (Coari). **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, p. 172-182, 2019. Disponível em: <http://revistas.ufac.br/revista/index.php/SciNat> Acesso em: 5/6/2020.