

Proporções e Combinações Químicas uma atividade realizada com crianças do município de Toledo/PR

Letícia Manica Grando (IC), *Lorraine Mori (IC), Marcia Borin da Cunha (PQ), Olga Maria Schimidt Ritter (PQ), Rosana Franzen Leite (PQ). *lorraine_mori@hotmail.com*

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Campus de Toledo, Curso de Química Licenciatura. Rua da Faculdade, 645, Jardim Santa Maria, Toledo/PR

Palavras-Chave: Ensino por Investigação, Estudantes, Atividade Experimental

RESUMO:

O presente trabalho descreve uma análise da oficina de Proporções e Combinações Químicas realizadas com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental da Escola Washinton Luiz, do município de Toledo/PR. Neste, iremos apresentar as interações entre professor e estudantes, que ocorreram pelo método do Ensino por Investigação, sendo que a questão problema foi como os estudantes/crianças fariam um bolo de caneca utilizando os ingredientes que estavam sobrepostos em sua mesa. Ao decorrer da atividade podemos observar que um grupo de estudantes tentou utilizar quase todos os ingredientes.

INTRODUÇÃO

A atividade investigativa descrita nesse trabalho foi realizada por meio do projeto COMQUIMICA das Crianças, que são atividades desenvolvidas para crianças do pré I ao quarto ano do Ensino Fundamental. A finalidade desse projeto é levar às crianças atividades experimentais investigativas.

O projeto teve início no ano de 2012 sendo este, desenvolvido para escolas do município de Toledo e região, no qual as crianças vêm à Universidade para “ser um cientista” e vivenciar um pouco do trabalho do mesmo. A intenção é fazer com que as crianças entendam o que é Ciência, desmitificando a imagem de “loucos” que os cientistas apresentam perante muitos. O espaço onde é desenvolvido as oficinas foi adaptado para as crianças e se localiza no NECTO (Núcleo de Ensino e Ciências de Toledo), na Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste.

As oficinas são ministradas por professores da Unioeste e acadêmicos do curso de Química que atuam como monitores, auxiliando tanto no preparo, quanto no acompanhamento das oficinas. Para auxiliar o projeto, foi elaborado o Manual COMQUÍMICA para crianças contendo 12 oficinas, de acordo com o ano em que estudam.

Todas as oficinas utilizam o processo do Ensino por Investigação, que visa relacionar a prática com a teoria, no qual o estudante participa do processo de aprendizagem, ou seja, o professor ao utilizar este Ensino possibilita que o estudante desenvolva a capacidade de aprender e também tome decisões por si próprio, buscando soluções aos problemas propostos.

O processo do Ensino por Investigação segue uma sequência denominada Sequência de Ensino Investigativa (SEI), que está dividida em quatro etapas, conforme Carvalho (2013), direcionando os estudantes a adquirir um conhecimento novo, fazendo que estes diante de um problema, observem e planejem seus primeiros passos, levantando hipóteses para a resolução do problema. De modo que, ao final da

atividade os estudantes tenham a possibilidade de interpretar dados, refletir e construir explicações de caráter teórico, formando nelas atitudes científicas.

A primeira etapa da SEI é a proposição de um problema pelo professor que induz os estudantes a pensarem na resolução.

A segunda etapa da SEI ocorre quando o professor/monitor distribui os materiais aos estudantes e estes dividem-se em grupos a fim de manipular o material e trocar opiniões.

A terceira etapa da SEI está relacionada com o papel do professor dentro do processo investigativo, que é de suma importância, pois, segundo Carvalho (2013), quando um professor propõe um problema para o estudante, ele passa o papel de raciocinar para o mesmo, deixando de ter o papel de expositor do conteúdo e tendo um papel de orientador do estudante para chegar ao conhecimento. Ainda Carvalho, afirma que

Vigstsky dá muito valor ao papel do professor na construção do novo conhecimento, dentro de uma proposta socio-interacionista, mostrando este como um elaborador de questões que orientarão seus alunos potencializando construção de novos conhecimentos. (CARVALHO, 2003, p. 05).

O professor tem papel de mediador, discutindo as questões levantadas pelos estudantes a fim de contribuir para o processo da atividade investigativa, orientando no levantamento de hipóteses, direcionando a criança ao caminho certo sem dizer a resposta correta, auxiliando na formação de conceitos, argumentações, promovendo o conhecimento. Com isso o professor estará contribuindo positivamente na aprendizagem dos estudantes, exercitando o raciocínio, proporcionando à criança uma linguagem científica por meio do Ensino por Investigação.

A linguagem é outro ponto importante para a aprendizagem dos estudantes, pois é nela que estes chegar a uma linguagem científica aceita pela sociedade científica, sendo de grande importância para a construção do conhecimento, pois segundo Lemke (1997, *apud* CARVALHO, 2003, p. 07), diz [...]

[...] ao ensinar ciência, ou qualquer matéria, não queremos que os alunos simplesmente repitam as palavras como papagaios. Queremos que sejam capazes de construir significados essenciais com suas próprias palavras [...] mas estas devem expressar os mesmos significados essenciais que hão de ser cientificamente aceitáveis. (1997, p.105)

Assim o professor/monitor tem interações curtas e sustenta a elaboração de um enunciado pelo estudante, por meio de intervenções curtas que muitas vezes repetem parte do que o estudante acabou de falar, ou fornece um *feedback* para que os estudantes elaborem um pouco mais a sua fala, de acordo com Mortimer (2002).

Nesse aspecto, o estudante constrói seu conhecimento por meio do assunto abordado dentro da sala de aula possibilitando a ele construir um diálogo com o professor, que tem o papel de conduzir a interação professor aluno que ocorre, sendo ela comunicativa dialógica ou comunicativa de autoridade, conforme destaca Mortimer (2002).

Na quarta etapa da SEI, ocorre a sistematização das ideias que os estudantes adquiriram durante as etapas que antecedem esta e requer que os estudantes registrem por meio de um desenho ou escrevam em uma folha o que os mesmos conseguiram entender sobre o tema da oficina.

O professor ao trabalhar o Ensino por Investigação em suas aulas proporciona aos estudantes, relacionar a sala de aula com suas ideias e conhecimentos que possui a respeito do conteúdo que está em discussão. Assim as mesmas podem usar seus

conhecimentos prévios para construir novos conhecimentos. Neste momento cabe ao professor acatar ou não essas possibilidades para tornar suas aulas mais produtivas e proveitosas, proporcionando um diálogo construtivo, ou seja, uma interação em sala de aula, pois professor e estudantes alternam suas falas.

METODOLOGIA

Neste trabalho iremos realizar uma análise de diálogos entre professor-aluno da oficina “Proporções entre Combinações Químicas”, realizada com uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental da Escola Washinton Luiz localizada na cidade de Toledo - PR. A faixa etária dos participantes desta oficina é de 10 a 12 anos, totalizando 20 estudantes. Os mesmos foram divididos em três grupos, sendo dois grupos com 7 estudantes e um grupo com 6 estudantes.

Inicialmente o professor questiona como os estudantes fariam um bolo em uma caneca. Em seguida os mesmos recebem uma caneca de porcelana e são orientadas que a receita tem que caber dentro de uma caneca de 300 mL (pois o bolo vai conter fermento em pó que o fará crescer). Sendo fornecidos também vários ingredientes que podem ser colocados em um bolo, como: ovo, farinha, chocolate, óleo, leite, água. E também, os materiais que podem ser usados como forma de medida, como: colher (3 tamanhos diferentes), garfo, copos (de tamanhos diferentes), balança, etc.

Com os materiais na mesa, o professor/monitor questiona as crianças com a questão problema: “Com os ingredientes que tem na sua mesa, como você faria uma receita de bolo de caneca?”

Abaixo um exemplo do manuseio dos materiais pelos estudantes ao preparar os bolos a partir de suas receitas, buscando solucionar o problema apresentado a eles.



Figura 1: estudantes desenvolvendo a atividade

Essa oficina é dividida em 3 momentos: a) elaboração da receita; b) preparação do bolo; c) e por último depois do bolo pronto discussão do resultado. A oficina foi filmada para que pudéssemos descrever e analisar as percepções que as crianças têm sobre formas de medida, proporções e sua definição sobre o que é ser cientista.

RESULTADOS

Esta oficina vai além de trabalhar a questão de proporções químicas nosso propósito ao final é relacioná-la à profissão de cientista.

Para uma melhor análise a oficina foi filmada para que as falas dos estudantes pudessem ser verificadas. A observação e análise dos vídeos das oficinas tem como

finalidade avaliar como os estudantes reagem frente a um problema da Ciência. Além de compreender o que elas entendem por cientista do início ao fim da oficina e se as mesmas também sabem usar as proporções corretas de cada material utilizado. Por meio das respostas dos estudantes fica evidente que eles utilizam os seus conhecimentos cotidianos ou 'espontâneos', Vygossky (1978) apud Mortimer (2002). Ao analisar as respostas percebemos que as crianças não pensam em nada científico para explicar a escolha dos ingredientes dos materiais de medições usados, assim como o sabor do bolo. Elas apenas lembram-se como a mãe delas faz um bolo em casa, se a mãe coloca farinha no bolo, o mesmo será usado na receita proposto por elas. Assim a primeira ideia dos estudantes fica fixa no conhecimento cotidiano de cada um deles.

As percepções dos estudantes tornam-se evidentes quando o professor coloca suas intenções e a partir disso os estudantes começam a pensar cientificamente sobre o assunto que será abordado na oficina. No Quadro 1 são apresentadas as falas dos estudantes e do professor.

Quadro 1: Intenções do professor e resposta dos estudantes

Intenções do Professor	Transcrições das falas do professor	Transcrições das falas dos estudantes
Criando um problema e levantamento de hipóteses.	O nosso experimento de hoje vai envolver Química e algumas coisas que temos na cozinha, o que vocês identificam que tem aqui que tem na cozinha de vocês?	Açúcar, farinha, leite, óleo, sal.
	Então com essas coisas que vocês têm aqui o que vocês acham que vão fazer?	<i>Um bolo.</i>
	Bolo pode ser, por que bolo?	<i>Por que tem os ingredientes que tem pra fazer o bolo.</i>

Fonte: As autoras

Nessa etapa o professor começa a construir um problema com os estudantes e apresenta para eles como será a atividade, testando se eles têm algum conhecimento científico diante da atividade apresentada, ou se eles só usam apenas conhecimento do seu dia a dia para responder as questões propostas pelo professor. Por meio das análises fica evidente que os estudantes utilizam apenas os conhecimentos do dia a dia para responder as questões feitas pelo professor.

Assim para evitar que eles continuem pensando que não existe Ciência em uma atividade "como fazer um bolo" o professor interfere e orienta-os para prosseguir com a atividade, que está descrito no Quadro 2.

Quadro 2: Apresentação do problema e da atividade

Intenções do professor	Transcrições da fala do professor
Apresentação do problema	Vocês são espertos hein. Então tá vocês vão fazer um bolo, só que não vai ter receita, ou seja, vocês vão ter

	primeiramente que anotar uma receita e depois que vocês fizerem a receita vão fazer o bolo na caneca.
	Então como vocês vão ser cientistas, vocês vão fazer o que um cientista faz, testar, fazer misturas, pesquisar. Então hoje vocês vão testar discutir entre vocês como fazer um bolo de caneca, o que vai no bolo, qual a quantidade de cada coisa que vai no bolo.
	E outra coisa vocês podem observar que vocês tem várias maneiras ou objetos de medidas e vocês podem utilizar eles ou não. Podem começar.

Fonte: As autoras

Nesse momento o professor apresenta o problema, que consiste em fazer um bolo de caneca, sem uma receita pronta, uma vez que esta será elaborada pelos estudantes, e como será desenvolvida a atividade por eles. O professor deixa claro quais são suas intenções diante do problema apresentado pedindo que eles criem uma receita de bolo de caneca, para assim poder prosseguir com a atividade. Deste modo gerando uma interação entre os grupos, de maneira que eles possam prosseguir na oficina.

Depois do desenvolvimento da atividade e discussão das possibilidades de proporções de ingredientes para a elaboração da receita, ou seja, a criação das receitas pelos estudantes, o professor retoma a discussão tendo por objetivo avaliar as possibilidades de cada grupo. Abaixo dois exemplos de bolos feitos pelos estudantes a partir de suas receitas elaboradas.



Figura 2: Exemplo dos bolos feito pelos estudantes a partir de suas receitas

A discussão é iniciada quando cada membro do grupo lê em voz alta todos os ingredientes e proporções usadas para fazer o bolo, para posterior discussão. É nessa hora que ocorre uma interação entre aluno-aluno e professor-aluno onde eles observam e analisam cada receita juntos levando em consideração os acertos e erros para chegar à solução do problema. Duas receitas são apresentadas abaixo, para exemplificar a interação que ocorre entre professor e aluno e como a solução e discussão do problema ocorre.

Professor.: Pessoal vocês já fizeram o bolo experimentaram o bolo, agora a gente precisa saber a receita de vocês.

Professor.: Esse grupo aqui vai falar o que colocou no bolo.

Estudante: 1 ovo, 10 g de farinha, 10 mL de leite, 3 mL de milho, 3 colherzinha de amido de milho, 2 colheres médias de açúcar, 5 mL de chocolate, 1 colherzinha de tapioca, 3 colherzinha de farinha, 25 mL de óleo, 5 mL de leite, 1 colherzinha de fermento e meia colher de chocolate.

Professor.: Muito bem, o outro grupo agora.

Estudante: 80 g de chocolate, fermento tudo, 90 mL de leite, 40 g de açúcar, 60 g de farinha, 20 mL de óleo e 1 ovo.

Após a apresentação da receita, o professor junto com os estudantes analisa o resultado da elaboração das receitas, que está descrito no Quadro 3.

Quadro 3: Discussão dos resultados

Intenções do professor	Transcrições da fala do professor	Transcrições das falas dos estudantes
Discussão das possibilidades	Vamos analisar as receitas. Por que vocês usaram 20 mL de açúcar? Como vocês mediram isso?	Tá errado, era 20 g de açúcar
	Como vocês mediram o açúcar?	Colocamos no copinho e usamos a balança
	Por que vocês falaram em mL então?	Por que ele anotou errado.
	De todo grupo está assim?	Sim
	Por que vocês acham que tá errado?	Por que líquido se mede com mL, e essas outras coisas aqui mede em gramas.
	Essas coisas assim são o que?	Milho, arroz, farinha
	Sólido?	Isso, sólido.
	E por que vocês colocaram mL primeiro?	Não sei, a gente achava.
	Mais tem uma coisa nesse grupo o que vocês fizeram?	A gente foi mudando a receita
	Então me fala, o que vocês mudaram?	Aumentou a quantidade, 20 g de açúcar e o amido também mudou 6,1 g de amido, por que antes a gente tinha marcado errado, tinha colocado 5 mL de amido.

	Agora está certo né gente?	Sim.
--	----------------------------	------

Fonte: As Autoras

Neste último momento o professor tem a intenção de deixar claro para as crianças a relação entre as proporções e unidades usadas. Como pode ser visto no Quadro 3, alguns utilizam a unidade errada como, gramas para ingredientes líquidos e mililitros para ingredientes sólidos. O professor percebe um erro na concepção de unidades que os estudantes têm assim no decorrer da discussão isso é percebido pelos mesmos alunos que cometeram o erro uma vez que diante dos questionamentos do professor, os leva a perceber esse erro.

Ao discutir as proporções entre os ingredientes que os estudantes utilizaram - como porque o bolo transbordou do recipiente, ou porque este ficou mole ou seco demais - no decorrer do diálogo entre professor e aluno, as crianças perceberam o erro que houve durante a execução do bolo. Os estudantes durante a discussão comentam que usar leite em excesso deixava o bolo mais mole, usar farinha em grande quantidade deixava o bolo mais seco e que ao usar uma grande quantidade de ingredientes faria o bolo transbordar.

Neste momento o papel do professor foi essencial, pois durante as discussões fez com que os estudantes percebessem que para o bolo realmente dar certo e ficar bom, tem que haver uma proporção correta de ingredientes na receita, e isso só é possível, a partir do momento que essas possibilidades de receitas são testadas, assim como um cientista faz com seus experimentos.

A discussão que ocorre entre professor-aluno indica que a forma de pensar está localizada no conhecimento científico, ao contrário do começo da atividade no qual, as ideias dos estudantes eram apenas relacionadas ao seu dia a dia. Esse progresso de pensar e criar possibilidades para solucionar um problema, só se fez possível por conta do diálogo criado pelo professor por meio da metodologia do Ensino por Investigação, quando ele expõe suas intenções durante a oficina, encorajando os estudantes a expressarem seus pensamentos. Com isso cada estudante tem a oportunidade de trabalhar suas ideias, para que posteriormente possa estruturar um novo conhecimento.

CONCLUSÃO

A atividade proporcionou que o professor explorasse a visão dos estudantes diante de um impasse de como elaborar uma receita de bolo de caneca a partir dos materiais e ingredientes disponíveis. Além disso, saber quais percepções que os estudantes têm sobre proporções, promovendo aos estudantes uma participação ativa no manuseio dos materiais, com o ato de troca de ideias com os colegas para a elaboração da receita, para a resolução do problema.

O ato de pensar, refletir, coletar dados, analisar esses dados e chegar à solução desse problema feito por eles, faz com que os estudantes encarem a receita não mais como um problema do cotidiano, mas como um objeto de estudo em uma aula de Ciências, o que constitui em um primeiro passo para o desenvolvimento da atividade investigativa. Proporcionando ao estudante a criar um conhecimento novo sobre um determinado tema a partir de suas ideias pré-existentes.

REFERÊNCIAS

CARVALHO. A. M. P. Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2003.

CARVALHO. A. M. P. Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CUNHA, M. B. da, PERES, O. M. R., STANZANI, E. de L. Manual COMQUIMICA das crianças: oficinas para experimentação investigativas destinadas ao ensino fundamental. Toledo, 2013.

MORTIMER. E. F. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o Ensino. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.