



---

**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 NOVIEMBRE 2014

**O pH do meu aquário está ácido ou alcalino? Uma  
experiência no ensino de Química com crianças da  
educação infantil e ensino fundamental I.**

CERQUEIRA, SS; DOS SANTOS, MC; CALHEIRA, HC; CALHEIRA, LC;  
MARTINS, MCR.

## **O pH do meu aquário está ácido ou alcalino? Uma experiência no ensino de Química com crianças da educação infantil e ensino fundamental I.**

Cerqueira, Siméia dos Santos<sup>1</sup>; dos Santos, Marcos Calheira<sup>2</sup>; Calheira, Heitor Cerqueira<sup>3</sup>; Calheira, Letícia Cerqueira<sup>4</sup>; Martins, Marina Calheira Ribas<sup>5</sup>.

1. Mestre em Educação Científica e Formação de Professores de Ciências; Professora Assistente do Departamento de Química e Exatas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Avenida José Moreira Sobrinho s/n, Jequiezinho, Jequié, Bahia, Brasil. [simeiacerqueira@yahoo.com.br](mailto:simeiacerqueira@yahoo.com.br)
2. Licenciado em Química pela UESB; Professor do ensino médio no Colégio Estadual Dulce Almeida, Itagibá, Bahia, Brasil. [marmeia@ig.com.br](mailto:marmeia@ig.com.br)
3. Aluno do 3º ano do ensino fundamental, Escola Campus de Educação Integrada. Rua Antonio Orrico, 357, São Judas Tadeu, Jequié, Bahia, Brasil. [heitorzinhocc@yahoo.com.br](mailto:heitorzinhocc@yahoo.com.br)
4. Aluna do 1º ano do ensino fundamental, Escola Mundo Infantil, Rua Cônego Jacinto, n 10, Centro, Jequié, Bahia, Brasil. [letipipoquina@yahoo.com.br](mailto:letipipoquina@yahoo.com.br)
5. Aluna do 4º ano do ensino fundamental, Escola Del Sarto, bairro São Judas Tadeu, Jequié, Bahia, Brasil.

## Resumo

Este é o relato de uma experiência no ensino de química com crianças de 6, 7 e 8 anos. A partir da vivência destas em cuidados rotineiros com um aquário de água doce, um trabalho foi com elas elaborado e por elas apresentado em uma “feira de ciências”. O pH do aquário foi o conteúdo químico abordado. A pesquisa, a participação e a socialização do conhecimento puderam ser incentivadas, enquanto que uma ideia preliminar a respeito do pH e efeito tampão abriu caminho para construção de conceitos a serem aprofundados futuramente.

**Palavras-chave:** vivência; contexto; participação.

## 1. Química, uma Ciência Necessária à Formação Do Cidadão, A Partir Das Séries Iniciais: Ideias que permearam Nosso Trabalho

A Química, esta Ciência que trata das substâncias e de suas transformações, alterou intensamente o mundo e a percepção que tínhamos sobre ele, mudando também a nossa maneira de viver. Tem influenciado os hábitos das pessoas, a estética, e até mesmo a ética – como exemplo, as discussões a respeito das implicações éticas para liberação de algumas drogas de uso proibido, mas que podem ser úteis no tratamento de certas doenças. Está presente em todos os produtos que usamos, seja nas vestes ou nos alimentos, para citar apenas alguns dos aspectos da nossa vida por ela tocados. “Vestimos roupas de cores a que antigamente só os potentados tinham acesso; vivemos onde, em épocas passadas, já teríamos morrido várias vezes” (HOFFMANN, 2007, p. 20).

Segundo o autor acima citado, antes mesmo de existir a ciência, existia a química, a arte, o preparo e o comércio de substâncias e suas transformações. As pessoas extraíam minérios das rochas, confeccionavam cosméticos, tinturas, remédios, faziam tratamento de tecidos e joalheria. O tempo, a sistematização do conhecimento e a utilização de instrumentos, levaram a uma definição da Química que vai além da arte, preparo e comércio: como a ciência das moléculas e suas transformações.

Com conhecimentos tão importantes para a vida e para a compreensão do mundo, a Química precisa ser aprendida, a fim de permitir ao cidadão entender melhor o mundo em que vive e participar de debates de interesse social que exijam tais conhecimentos. A alfabetização científica, a partir das séries iniciais, é o processo por meio do qual a linguagem das ciências naturais, que inclui a Química, adquire significados, constituindo o meio para o indivíduo ampliar seus conhecimentos e sua cultura (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013). Aproximando o conceito de alfabetização científica ao que tem sido chamado de letramento, podemos dizer que: letramento em ciências (ou, neste caso, alfabetização científica) refere-se à forma como as pessoas utilizam os conhecimentos científicos, seja no trabalho, na vida pessoal e social,

melhorando sua vida ou auxiliando na tomada de decisões frente a um mundo em constante mudança (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Mas, a partir de que idade a alfabetização científica deve ter início? É possível ensinar Ciências/Química às crianças da pré-escola e ensino fundamental I? Eles conseguem perceber fenômenos químicos que ocorrem em um dado contexto? É possível promover oportunidades em que eles possam compartilhar com a comunidade os conhecimentos adquiridos? E por que nos preocuparmos com o ensino de Química tão cedo? De acordo com Viecheneski e Carletto (2013), os alunos, ainda nos primeiros anos da escola, devem ser colocados diante das questões e problemas que envolvam a ciência, a tecnologia e a sociedade, procurando tecer relações entre estas e o seu cotidiano, afim de que, gradualmente, adquiram conhecimentos científicos que lhes possibilitem agir e tomar decisões responsáveis, visando melhor qualidade de vida atual e futuramente.

Compartilhando deste modo de pensar, elaboramos o presente trabalho, que relata uma experiência no ensino de Química com três crianças, alunos da educação infantil e ensino fundamental I, com cinco, sete, e oito anos de idade, respectivamente. Os cuidados rotineiros com um aquário de água doce ofereceram o contexto a partir do qual conteúdos como pH e solução tampão foram abordados. A realização constante de testes e controle do pH, necessários à manutenção das condições de vida no aquário, proporcionaram oportunidade para o ensino de Ciências/Química às crianças que dele cuidavam.

A Química foi apresentada como uma ciência capaz de contribuir para a manutenção da vida no aquário. A pesquisa, a participação, a interação social e a socialização do conhecimento puderam ser incentivadas, enquanto uma ideia preliminar a respeito do pH e efeito tampão abriu a estas crianças possibilidades para que tais conceitos químicos sejam aprofundados futuramente.

Um trabalho escrito foi elaborado, com participação das crianças, e por elas apresentado em uma feira de ciências, a *Vila da Ciência*, que é realizada pelo Laboratório de Divulgação Química (LADIQ) do Departamento de Química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Neste evento, alunos do ensino fundamental, médio e superior, expõem seus trabalhos de Ciências. Os trabalhos que se destacam são premiados, a fim de incentivar a participação dos alunos e professores.

Pelo trabalho intitulado “*O pH do meu aquário está ácido, neutro ou alcalino?*” nos premiaram com medalhas (2º lugar no ensino fundamental) e certificados, além de um kit de experimentos. Nossos pequenos expositores já saíram do evento afirmando que na próxima oportunidade estariam lá novamente, e que desta vez iriam “buscar o primeiro lugar”! Não podemos deixar de registrar o nosso orgulho, claro!

Com este relato buscamos mostrar que é possível ensinar Química às crianças a partir de suas vivências. A Química não é inacessível a elas, se perceberem que esta faz parte da nossa vida e pode ser nossa grande aliada na solução de problemas. Mesmo um tema complexo como pH pôde ser abordado, pois, é claro, a intenção não

foi a memorização de conceitos. As crianças foram capazes de perceber a importância do pH no aquário e os efeitos da sua variação, e aprenderam a manipulá-la buscando o equilíbrio. Também questionaram e buscaram soluções para os problemas que surgiram no processo diário de cuidados.

Neste trabalho não existe a intenção de defender a inserção do estudo do pH na educação infantil ou ensino fundamental I. O conteúdo não seria um fim, mas um meio pelo qual as crianças explorariam as relações existentes. Assim, outros conteúdos e conceitos químicos também poderiam ser abordados, pois o que interessa é a compreensão destes em um dado contexto. As crianças devem entender as relações existentes, interagir com o conteúdo e interagir socialmente expondo o que aprenderam.

Em cada uma das etapas do referido trabalho, a participação dos envolvidos foi o ponto alto. E, ao participarem da “Vila” eles puderam mostrar às pessoas como cuidar do aquário, como fazer o teste de pH e como regulá-lo. Perceberam que a Ciência possui um valor social e deve ser compartilhada. Compartilhar com o outro produz, além de aprendizagem, satisfação pessoal, e isto também incentiva. Corroborando esta idéia observa-se a fala de uma das crianças: “gosto de ensinar pras pessoas” (Letícia, 5 anos).

Esta foi uma experiência muito rica em oportunidades de ensino e aprendizagem. É importante que as crianças da educação infantil e fundamental I também participem de trabalhos e de eventos como este. Na “Vila”, por exemplo, não havia outros alunos destes níveis de ensino como expositores, embora alguns tivessem passado por lá para assisti-los.

As crianças possuem um enorme desejo de conhecer e de entender o mundo que as rodeia, por isso são tão curiosas e fazem tantas perguntas. Elas são capazes de elaborar hipóteses, e possuem maneiras muito peculiares de explicar as coisas. É, sem dúvida, um momento ímpar no desenvolvimento humano. Ao professor, cabe estimular o espírito criativo e investigativo dos alunos e promover novas suposições, questionamentos, e o confronto de ideias. Neste processo dialógico em que conceitos científicos são construídos, o cidadão vai sendo formado.

Mas, por que é importante ensinar Ciências/Química às crianças? Por que tomar suas vivências como ponto de partida? E qual a importância da participação delas em atividades de ensino que promovam a argumentação e a socialização dos conhecimentos? Como fazer para que a educação científica “sirva melhor aos interesses da sociedade”? (LEMKE, 2006, p.6.).

Trabalhando há alguns anos com a formação de professores de Química, temos participado de conversas com alunos da licenciatura e professores dos diferentes níveis de ensino nas quais deficiências na aprendizagem são frequentemente apontadas, tais como: “nossos alunos possuem baixo nível de capacidade de abstração”, “demonstram pouca criatividade e dificuldades de interpretação”, além de apresentarem “dificuldades com a linguagem científica”. Este conjunto de problemas leva a crer que estimular a criatividade e o potencial

imaginativo dos alunos talvez seja uma necessidade tão urgente quanto ensiná-los a interpretar o mundo e agir conscientemente sobre ele. E por que não iniciar na pré-escola?

O educador químico Attico Chassot (2008, p. 62), fala na importância de um ensino de ciências que possa contribuir cada vez mais para formação de homens e mulheres mais críticos, “jardineiros que sejam cuidadores do Planeta”. Chassot (2008) diz também que considerar a ciência como uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural, e sabê-la como uma descrição do mundo natural ajuda a entendermos a nós mesmos e ao ambiente que nos cerca. Consideramos aqui que para a formação deste cidadão capaz de entender a linguagem do mundo onde vive e de preservá-lo, as posturas e os valores pertinentes às relações entre os seres humanos, o conhecimento químico e o ambiente são fatores que precisam estar articulados. E se este processo tem início mais cedo, haverá maior tempo para que tais posturas e valores sejam realmente interiorizados.

O ensino de ciências em anos iniciais pode contribuir para construção dos primeiros significados sobre o mundo, ampliando os conhecimentos, a cultura e as possibilidades para que o aluno compreenda e efetivamente participe na sociedade em que se encontra inserido (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Segundo Zanon e Palharini (1995), muitos alunos mostram dificuldades em aprender química, nos diferentes níveis, por não perceberem o significado ou a validade do que estudam. Estas autoras já diziam estar cada vez mais convencidas de que é necessário e possível iniciar os alunos numa certa abordagem química muito antes da oitava série (aproximadamente aos 14 anos de idade). Queremos mostrar que isto é possível e necessário ainda na educação infantil (adequando-se, é claro, a cada fase de desenvolvimento), quando a criança começa a demonstrar sua avidez por explorar o mundo à sua volta. Importante salientar que quando nos referimos a ensinar Química às crianças referimo-nos à Química numa abordagem contextual e interdisciplinar, cuja importância e papel também precisam ser apresentados com clareza para as crianças.

Para Lemke (2006), a educação deve propor-se a contribuir com a melhora da vida social, que, segundo ele, significa desde o provimento da saúde e educação à satisfação de necessidades básicas, bem como maiores oportunidades de desenvolver habilidades e talentos que possam ser usados a serviço de uma “harmonia entre sociedade global e o resto do ecossistema de nosso planeta” (LEMKE, 2006, p.6).

Uma das maneiras apontadas por este autor para traduzir as metas amplas citadas acima em objetivos mais específicos para a educação científica ao longo da escolarização é que as crianças pequenas sejam estimuladas a apreciar o mundo natural, potencializados pela compreensão, porém “sem eliminar o mistério, a curiosidade e a admiração” (p.6). Ele diz que necessitamos que ao longo de todos os anos de escolarização as ciências sejam tiradas de seu isolamento. Dentre as propostas apresentadas por Lemke está, fazer com que as crianças pequenas

experimentem a Ciência, principalmente através do estudo da natureza baseado em atividades de campo, trabalhos com animais vivos e também lendo e escutando histórias surpreendentes sobre o mundo natural e os avanços tecnológicos.

Werthein (2006) expõe três razões que justificam uma maior atenção das políticas públicas na área da educação científica. A primeira delas é que um bom ensino de Ciências envolve um importante exercício de raciocínio, despertando na criança seu espírito criativo e interesse, melhorando a aprendizagem em todas as disciplinas. Segundo ele, devido a este fator, familiarizar-se desde cedo ofereceria mais chances de desenvolvimento neste e em outros campos. As outras duas razões são: a possibilidade de atrair talentos para as carreiras científicas; preparar a população com conhecimentos científicos e tecnológicos fundamentais para o posicionamento diante das questões sobre as quais se faz necessário terem opinião.

Em contrapartida, o analfabetismo científico apresenta dois aspectos preocupantes, apontados por Hoffmann (2007). Um deles - a alienação - além de nos fazer sentir impotentes e incapazes de agir, nos leva a inventar mistérios ou novos deuses, como já aconteceu no passado em relação aos relâmpagos, eclipses, etc. O segundo aspecto remete à barreira levantada pela ignorância contra a democracia.

Para o autor, aos cidadãos deve ser concedida a responsabilidade de tomarem decisões, inclusive a responsabilidade de convocar especialistas para explicar vantagens e desvantagens, opções, benefícios e riscos. Mas para isso, o povo precisa aprender Química, o bastante para que sejam capazes de resistir às “palavras sedutoras” de “especialistas em Química que possam ser recrutados para dar apoio a atividades nefandas” (HOFFMANN, 2007, p.290).

## **2. O Início da História**

As crianças Heitor e Letícia queriam ter um bichinho de estimação. Queriam um gatinho, ou um cachorrinho, ou um porquinho da Índia, ou um hamster... ou todos estes. Na dificuldade de atender aos insistentes pedidos, resolvemos comprar um aquário que, imaginamos, daria bem menos trabalho. A idéia era presentear as crianças com um beta apenas, que é um peixinho resistente e fácil de cuidar. Deixamos as crianças na escola e fomos à loja de peixes mais próxima para comparar o aquário e fazer-lhes uma surpresa.

Encantados pela beleza dos peixes e dos aquários borbulhantes e ornamentados lá da loja, terminamos levando para casa um aquário cheio de peixinhos! Tinha até um siri! Na loja nos disseram que bastava manter o aquário limpo, alimentá-los com quantidades pequenas de comida para não permitir que “morressem pela boca” e também evitar muita matéria em decomposição; além disso, recomendaram manter a bombinha de ar sempre ligada. Estes cuidados seriam suficientes para manter nossos peixes saudáveis e o nosso aquário sempre bonito. Até duvidamos um pouco, mas... o encanto estava feito!

As crianças gostaram da surpresa. Ficaram radiantes! Colocaram nomes nos peixes e até contaram histórias para eles, embora sentissem falta de um bichinho com o qual pudessem interagir melhor. Afinal, “peixe não sabe brincar”, como disseram. Na impossibilidade de “brincar” com os peixes, cuidar do aquário foi a alternativa encontrada por eles para interagir mais com os “bichinhos”. Assim, passaram a alimentá-los, a verificar o funcionamento da bomba, o comportamento dos peixes e a ajudar na limpeza do aquário. Conquistaram a atenção dos primos, especialmente da prima Marina que entrou para o grupo dos novos “cuidadores”.

Não demorou e tivemos nossas primeiras baixas. Alguns peixes morreram e outros pareciam doentes. Levamos o aquário até a loja e a vendedora logo detectou que estavam “estufados” de tanto comer. Além disso, o pH da água estava por demais alcalino. Então corrigimos o pH, compramos o kit para fazer o teste e passamos a usá-lo periodicamente. As crianças logo aprenderam, e a elas coube fazer a verificação diária. A partir destes cuidados construímos o trabalho que se segue. Pesquisamos a respeito, e iniciamos a escrita daquele que seria o nosso primeiro trabalho científico juntos, apresentado publicamente.

### **3. *Afinal, “O pH do meu aquário está ácido ou alcalino?”***

A maioria dos peixes de aquário de água doce vive em águas com variação de pH entre 6,5 e 8,5 (SCIULI, 1998). Algumas espécies preferem águas ácidas; outras preferem alcalinas; há ainda aquelas que preferem águas bem perto da neutralidade (entre 6,8 e 7,2). Vale lembrar que cada espécie de peixe tem necessidades específicas de pH, dependendo da região de onde ele se origina. Estas necessidades devem ser observadas, caso contrário, dificilmente conseguiremos ter sucesso na manutenção desses peixes no aquário (SUZUKI, 2013).

Podemos dizer, simplificarmente, que uma solução, no caso a água do aquário, pode apresentar diferentes níveis de acidez ou de alcalinidade. Para medir estes níveis, utiliza-se a escala de pH que varia de 0 a 14 ( LISBOA, 2010). As substâncias que apresentam pH menor que 7 são consideradas ácidas, por sua vez, as que apresentam pH maior que 7 são consideradas básicas ou alcalinas. Em torno de 7 são consideradas neutras (MORTIMER;MACHADO, 2011).

Para indicar o pH de uma solução é muito comum o uso de indicadores ácido-base que, adicionados em pequenas quantidades à solução em análise, assumem cores diferentes em diferentes faixas de pH. Em lojas especializadas em produtos para aquários são comercializados kits para realização do teste, contendo soluções indicadoras, recipiente para coleta e análise, bem como uma tabela de cores em função do pH.

#### 3.1. O teste de pH



O teste foi feito usando o kit indicado na figura 5, da seguinte forma: colocamos uma pequena quantidade de amostra da água do aquário, como mostram as figuras 1 e 2, até a linha marcada no tubinho (fig. 5), depois adicionamos três gotas do indicador de pH (uma solução de azul de bromotimol em hidróxido de sódio), como mostra a figura 3. Tampamos e mexemos a solução com algumas “batidinhas”. Depois olhamos a cor e comparamos com a escala de cores que acompanha o kit (figuras 4 e 6). A partir daí determinamos se o pH está adequado ou não.



Figura 1. Coleta da água do aquário.



Figura 2. Coleta da água do aquário.



Figura 3. Utilização do indicador de pH.

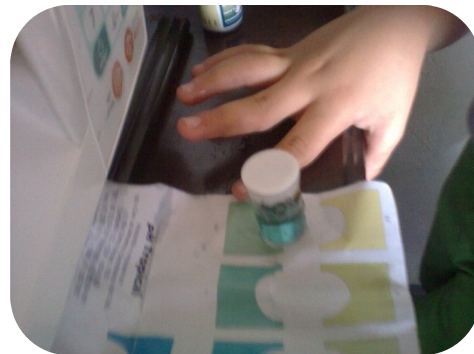


Figura 4. Usando a escala de cores.



Figura 5. Kit para teste de pH.



Figura 6. Escala de cores de acordo com o pH.

### 3.2. A correção do pH foi feita assim:

Quando o pH encontrado estava maior que 7, “pingávamos” algumas gotinhas de uma solução ácida ( HCl diluído, vendido em lojas de produtos para aquário); se estivesse abaixo de 6,6, acrescentávamos um pouco de água do filtro de nossa casa, que é alcalina ( com o indicador fica bem azul). Assim corrigíamos o pH.

Com o tempo, o pH começou a variar muito (todos os dias a água estava alcalina). Então, tínhamos que corrigi-lo diariamente. O ácido de que dispúnhamos acabou e foi preciso pensar numa alternativa. Daí veio a ideia de adicionarmos algumas gotas de vinagre (ácido acético) na água, esperando que isso ajudasse a estabilizar o pH. Funcionou tão bem que o pH ficou estável durante muitos dias. Passamos a fazer o teste uma vez por semana, ou a cada 15 dias, e raramente era necessário fazer correções.

### 3.3. A escrita do trabalho:

A escrita do trabalho teve a participação dos “pequenos cientistas”, da seguinte forma: eles foram entrevistados a respeito dos cuidados rotineiros com o aquário, incluindo o teste que executavam, e a entrevista foi gravada. As palavras usadas por eles foram incorporadas ao trabalho escrito, e a utilização dos termos adequados foi “negociada”. Houve uma tentativa de explicar usando termos apropriados, porém sem perder de vista a perspectiva das crianças que cursavam, respectivamente, 2º ano (7 anos), classe preparatória (5 anos), e 3º ano (8 anos).

Assim, eles são também autores da pesquisa, pois além de executarem o teste de pH rotineiramente, participaram ativamente da escrita desta, ficando a cargo dos

dois pesquisadores adultos o papel de orientadores do grupo (e auxiliares de limpeza do aquário), responsáveis pela formação da ZDP (zona de desenvolvimento proximal) - aprendizagem alcançada pela mediação com alguém mais experiente (VYGOTSKY,1989).

O trabalho foi submetido à avaliação e aprovado pela comissão científica do evento. Como não poderia deixar de ser, este fato foi muito comemorado. As crianças festejaram a conquista e aguardaram o grande dia com muita expectativa. Enquanto ele não chegava, continuaram com a rotina de cuidados, muita atenção e também muita “falação”. A participação deles na Vila da ciência tornou-se o assunto do momento em casa.

### 3.4. A apresentação na Vila da Ciência

As figuras 7 e 8 mostram a realização do teste de pH na “Vila”. Na figura 9 eles mostram na escala de pH o valor encontrado e a acidez ou alcalinidade.



Fig.7. Realizando o teste de pH



Fig.8. Realizando o teste de pH



Fig.9. Explicando sobre o pH.



Fig. 10. Usando a pipeta

Na “Vila”, as crianças deveriam explicar o trabalho aos interessados, mostrar e deixar claro como e porque fazer o teste de pH. Para isso um painel explicativo sobre sua importância foi construído e uma escala de pH ( fig. 9) foi elaborada em cartolina

pelas próprias crianças, com a nossa ajuda, para auxiliá-las a mostrar às pessoas se o pH estava mais alto ou mais baixo do que o desejável.

Quatro kits de experimento foram disponibilizados para que cada um realizasse os procedimentos com tranquilidade. As crianças aprenderam a usar a pipeta, no laboratório do LADIQ, para facilitar a coleta de água no aquário. Para tornar possível mostrar ao público diferentes valores de pH, levamos um aquário contendo peixes e outros dois aquários sem peixes. Adicionamos ácido ou álcali aos aquários sem peixes para que variasse o pH e diferentes resultados fossem possíveis.

No início a apresentação se deu a partir de questionamentos orientadores, ou seja, os adultos do grupo realizavam algumas perguntas importantes para que as crianças se situassem sobre o que deveriam abordar. À medida que se sentissem seguros poderiam usar seus argumentos sem necessidade destas perguntas. Deveriam responder ao questionamento do público, se necessário pedir auxílio aos orientadores.

#### 4. O Que Aprendemos

O pH da água do “meu aquário” pode variar tornando-se ácido, neutro ou alcalino, razão pela qual o teste de pH precisa ser feito, possibilitando um controle. Se o meio não estiver adequado os peixes podem morrer.

Usando um indicador e uma escala de pH podemos conhecer se a água está ácida, neutra ou alcalina para, se necessário, fazer os devidos ajustes no pH, tornando a água compatível com a sobrevivência dos peixinhos. Este tópico a respeito da correção (ajuste) do pH, poderá ser melhor discutido em um trabalho posterior.

No nosso aquário viviam, na época da realização do trabalho, 3 betas fêmeas, 1 acari, 1 mocinha e 2 acarás marmoratos. O pH precisava estar entre 6,6 e 7,0. Quando iniciamos a criação alguns peixes morreram sem que soubéssemos o motivo. Depois descobrimos que o pH estava muito alcalino. O corrigimos e as mortes acabaram. Com base nisto uma das crianças em entrevista aconselha:

**“Para os peixes não morrerem tem que fazer o teste de pH, façam o teste de pH no aquário de vocês... se precisar coloca umas gotinhas de vinagre também. Ah! E não esqueçam de dar comida viu, se não eles morrem de fome!” (Letícia, 5 anos).**

**“... e se der comida demais, eles morrem empanturrados! E a comida que sobra fica estragada e pode atrapalhar o pH da água,” completa Heitor, de 7 anos.**

Para a correção usamos uma solução ácida (HCl), que já vem pronta para este fim. Mas depois de alguns dias o pH começou a variar muito e tínhamos que fazer o

teste e a correção todos os dias, pois o aquário voltava rapidamente a ficar alcalino. Nesta situação, como afirma Letícia, a mais falante entre as três crianças, *“colocamos um pouco de vinagre pra água não ficar alcalina demais”*. Ao adicionarmos vinagre (ácido acético) à água o pH permaneceu adequado por mais tempo. Isso dá a entender que o vinagre não deixou o pH variar. O motivo pelo qual isso aconteceu é uma discussão para trabalhos futuros. Pode ser devido ao efeito tampão, que é uma solução que estabiliza o pH ( LISBOA, 2010).

As crianças falaram sobre a importância do teste e como realizá-lo. Explicaram como usar a escala de cores e a reta com os valores de pH que indica se este está ácido, neutro ou alcalino. Responderam perguntas formuladas pelo público a respeito da criação dos peixes e, àquelas questões por nós formuladas cujo objetivo era organizar as ideias abordadas afim de melhor explicarem. Eles também ensinaram como fazer as correções.

Queremos ressaltar a importância deste trabalho para a equipe que dele participou. Representou a oportunidade de conhecer um pouco sobre conteúdos de Química, além de construir pré-requisitos para aprendizagens futuras. E parece ter aproximado a ciência da vida destas pessoas, estimulando o interesse por esta e pelo fazer científico. Tal aproximação pode ser notada nas palavras dos pequenos, que, ao serem inquiridos sobre o que acharam da participação deles na Vila, responderam prontamente: “Me sinto um cientista” (Heitor, 2013); “Gosto muito de participar da Vila da Ciência e ensinar pras pessoas” (Letícia, 2013); Eu nem sabia que era assim...pensei que apresentar na Vila da Ciência fosse mais difícil, mas foi bem legal!”(Marina, 2013).

Esperamos ter conseguido mostrar que este pode constituir um modo de ensinar prazeroso, frutífero e capaz de gerar sementes. E por falar em frutífero, vale lembrar que uma semente, quando plantada adequadamente, é capaz de produzir frutos cujos aromas e sabores, também pode nos fazer pensar em Química.

## **5. Considerações Para Um Recomeço**

Este trabalho não foi construído na escola, não contou com a participação da professora ou dos coleguinhas. Foi realizado em casa, a partir dos cuidados rotineiros com o aquário das crianças. Integraram o pequeno grupo dois irmãos e uma prima, orientados pela mãe de dois deles (e tia da terceira), licenciada em Química e mestre em Educação Científica; e pelo pai (e tio) que também é professor, licenciado em Química.

Teria sido muito bom realizá-lo em parceria com a escola, mas, infelizmente, não foi possível. Entretanto, neste ano de 2014 a escola onde as crianças estudam realizou sua primeira “Feira de Ideias”, oportunidade na qual o trabalho foi

reapresentado. Além dos trabalhos elaborados pelos alunos nas aulas, a escola lançou um edital convidando os pais a participarem apresentando trabalhos. Uma bela iniciativa.

Queremos assinalar que a família pode contribuir de diferentes formas no ensino-aprendizagem das crianças. Não é necessário ser especialista para participar, para buscar e promover oportunidades formativas para nossos filhos. Aos responsáveis pelas políticas públicas, sugerimos que promovam ações capazes de fomentar maior participação da família na educação das crianças. E, aos professores queremos dizer que ensinar aos alunos a partir de suas vivências pode contribuir para torná-los mais interessados e participativos.

Desejamos que outras iniciativas como a “Vila da Ciência” possam oferecer aos nossos jovens e crianças, oportunidades de participar em estudos e discussões a respeito de questões sócio-científicas. Preparar o cidadão neste tipo de debate é um dos desafios da alfabetização científica tal qual a entendemos.

Também estamos convencidos de que um ensino de Química atraente, estimulante, intrigante pode contribuir, por exemplo, para a formação de “novos químicos, brilhantes transformadores da matéria”... “Eles, porém, não poderão fazer aquilo de que são capazes se não ensinarmos a seus amigos e vizinhos, os 99,9% que não são químicos, o que os químicos fazem” (Hoffman, 2007, p.290).

A formação de um cidadão é um processo contínuo, exige múltiplos olhares e alternativas. Esperamos que, a experiência aqui relatada seja um estímulo para muitas outras e, que estas nossas “aventuras” pelo mundo da ciência sejam capazes de incentivar outros pais e crianças a se aventurarem também. Que, assim como Heitor, Letícia e Marina, outras crianças sintam prazer em aprender e ensinar, e com semelhante entusiasmo e dedicação se envolvam no processo de construção de conhecimentos.

Agradecemos aos nossos pequenos grandes protagonistas, que, com a sabedoria peculiar das crianças, nos ensinaram a olhar o mundo de outro jeito, nos fazendo perceber que o grande trunfo do ensino de ciências reside nas oportunidades de interação e participação que ele pode oferecer. Os conteúdos científicos não são verdades absolutas, tampouco devem ser a finalidade máxima do ensino de ciências – porém, são conhecimentos importantes, fortes aliados na formação do cidadão. Que, sejamos inteligentes e sábios o bastante para fazer educação através da Química, e da Ciência de modo mais amplo.

Em tempo, comunicamos que iniciamos em casa a criação de um Clubinho de Ciências, no qual já se discute a próxima participação na Vila da Ciência, em novembro de 2014. Tudo indica que teremos novidades em breve.

## 6. Referências Bibliográficas

CHASSOT, Attico (2008). *Sete escritos Sobre educação e Ciência*. São Paulo: Editora Cortez, 2008.

HOFFMANN, R. (2007). *O mesmo e o não mesmo*. Trad. Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora UNESP.

LEMKE, J. L.(2006). “*Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir*”. Enseñanza de las Ciencias, v. 24, n. 1, p. 5-12.

LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. (2001). “Alfabetização científica no contexto das séries iniciais”. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências. Volume 03 / número 1, pág.1-17.

LISBOA, C. F. (2010). *Química (Ensino Médio). Coleção Ser Protagonista. Vol. 1*. São Paulo: Edições SM.

MORTIMER, E.F; MACHADO, A.H. (2011). *Química (Ensino Médio). Vol. 2*. São Paulo: Editora Scipione.

PERUZZO, F.M; CANTO, E.L. (2006). *Química na abordagem do cotidiano. 4ª Ed. Vol. 2*. São Paulo: Moderna.

SCIULI, E. (1998). *Peixes de Aquário de água doce- Guia prático*. São Paulo: Nobel.

SUZUKI, F.L. (2013). *O pH do aquário*. Web animal, o portal dos animais de estimação. Disponível em

[http://www.webanimal.com.br/peixe/index2.asp?menu=p\\_ph.htm](http://www.webanimal.com.br/peixe/index2.asp?menu=p_ph.htm). [Data de consulta: 6/09/2013].

VIECHENESKI, J. P; CARLETTO, M.R. (2013). Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: Contribuições de uma sequência didática. *Investigações em Ensino de Ciências* – V18(3), pp. 525-543.

VIGOTSKY, L. S. (2007). *A formação social da mente*. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes.

WERTHEIN, J. (2006). *O ensino de ciências e a qualidade da educação*. *Ciência Hoje*, 23 de agosto de 2008. Disponível em <http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=3985&op=all>. Acesso em: 22 de maio de 2014.

ZANON, L. B.; PALHARINI, E. M. (1995) A química no ensino fundamental de ciências. *Química nova na escola*, nº 2, pág. 15-18.