

## “ARZINHO BRANCO” EM DIAS FRIOS

Flávia C. Gomes

flavinhas4@gmail.com

### RESUMO

O presente trabalho trata da condensação e da diferenciação entre as gotículas e o vapor d'água, caracterizado pela invisibilidade, a partir da questão “O que é aquele ‘branco’ do ar que sai da nossa boca quando respiramos e está muito frio?”. O projeto foi desenvolvido com uma turma de 35 crianças de 4º ano, que levantaram nove hipóteses, das quais quatro delas foram verificadas por meio da realização de experimentos, em pequenos grupos. Por meio do desenvolvimento do trabalho, ampliou-se o entendimento dos conceitos e também procedimentos e atitudes, como elaboração de relatórios coletivos, em grupos e individuais, desenvolvimento de trabalho cooperativo e organização. O processo avaliativo que permeou o trabalho permitiu redirecioná-lo, bem como, por meio dos registros individuais, indicar aspectos a serem desenvolvidos com maior ênfase em trabalhos futuros.

### INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências é marcado por diferentes concepções metodológicas: as primeiras centradas no conceito, transmissão e recepção. A partir de 1960, introduz-se o método científico no ensino de Ciências por redescoberta, o aluno faria caminhos percorridos pelos cientistas, mas desconsiderando sua interpretação e seus conhecimentos prévios. Quando estes passam a ser considerados, vem as práticas baseadas em “conflitos cognitivos”: o avanço do conhecimento do aluno ao deparar-se com o desequilíbrio entre suas concepções prévias e as explicações cientificamente válidas. Porém tal método não levava à investigação (CAMPOS; NIGRO, 2010; BRASIL, 1997).

O ensino de Ciências por investigação busca não apenas o desenvolvimento conceitual, mas também de procedimentos e atitudes, relacionados ao pensamento científico e a situações de vida (CAMPOS; NIGRO, 2010) e corroboram com as indicações dos PCNs (BRASIL, 1997)

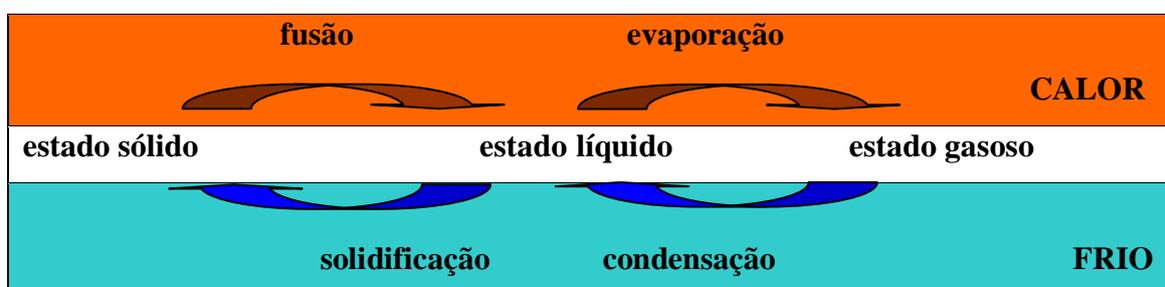
Partindo desta concepção, esse trabalho utiliza a proposta metodológica do Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa para tratar da condensação da água e da diferenciação entre as gotículas e o vapor d'água, caracterizado pela invisibilidade, fator complexo para as crianças.

O projeto foi desenvolvido com uma turma de 35 crianças de 4º ano da EMEB Carmine Botta, localizada no bairro Bela Vista. Por ser a primeira experiência com a metodologia, para a turma e para mim, foi feita a leitura e discussão do livro “O menino que perguntava”, de Inácio Loyola Brandão (2011). Com a leitura, as crianças foram instigadas a observar como os fatos cotidianos suscitam-nos questões, que podem ser investigadas. Lancei-lhes o desafio de levantar uma questão de estudo, considerando meios de teste e observação.

Foram levantadas 74 questões e organizei-as por temas. Destas, selecionei as que permitiam aplicar a proposta metodológica do Programa Mão na Massa. Outro critério foi a possibilidade de explorar tal conteúdo considerando a turma e a adequação do tempo, aspectos importantes do planejamento, conforme apontam Campos e Nigro (2010), questões a serem trabalhadas pelo método investigativo só serão profícuas se adequadas ao nível cognitivo real da turma.

Havia conteúdos relacionados à água já trabalhados, tema relevante no cotidiano dos estudantes, o que contribuiria para a formulação de hipóteses. Assim, foi selecionada como possível questão para o desenvolvimento do projeto: *POR QUE, QUANDO ESTÁ MUITO FRIO, SAI “AR BRANCO” DA BOCA?*

Independente do estado físico, a água é composta por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio. A forma como as moléculas da água estão organizadas é que irá definir seu estado físico - sólido, líquido ou gasoso (CASTRO; ORLANDI; SCHIEL, 2009). Considerando influências externas (pressão e temperatura), a água sofre mudança de seu estado físico, como mostra a figura 1:



**Figura 1 Mudanças de estados físicos da água**

Neste caso, a variação entre a baixa temperatura do ambiente e do vapor d’água presente na expiração, que está na temperatura corporal (de 36,1° a 37,2°), leva à condensação. O ar que expelimos tem maior concentração de vapor d’água do que o que inspiramos devido à própria constituição do nosso organismo.

Foram objetivos desse trabalho:

- Reconhecer a presença de vapor d'água no ar do ambiente e no que expiramos, sendo ele invisível;
- Entender o processo de condensação.
- Relacionar a condensação à visibilidade da água no ar que expelimos em dias muito frios.

## DESENVOLVIMENTO

Levando em conta a importância da temperatura para que pudesse se observar o fenômeno levantado pela questão, foi dada às crianças a tarefa de observar o lado interno de um vidro fechado de carro ou ônibus, quando vazio ou com pessoas dentro, durante o feriado de 30/maio, ocasião de tempo chuvoso e temperatura baixa.

Na aula seguinte, foi feito um debate com as observações trazidas pelos(as) estudantes e um registro coletivo das mesmas:

### **Observações do vidro do carro:**

- ⇒ O vidro ficou embaçado por dentro quando havia pessoas no carro e o vidro estava fechado.
- ⇒ O vidro embaçado estava gelado.
- ⇒ Quando o vidro do carro estava ligado e o ar quente foi ligado, o vidro desembaçou.
- ⇒ Quando o dia estava quente, o vidro estava “normal”, ou seja, não estava embaçado, isso só aconteceu no frio.
- ⇒ A chuva e o frio influenciaram para que o vidro embaçasse.

Por meio de tal discussão e das observações trazidas, as crianças concluíram que a variação de temperatura estava intimamente ligada ao fenômeno, e este relacionava à mudança de estado físico da água. Contudo, avaliou-se que não estava claro para todas as crianças qual era essa mudança e havia grande dificuldade em associar o “branquinho” levantado na questão ao estado líquido, uma vez que lhes parecia mais próximo ao estado gasoso. Além do que, a observação e discussão, antes do levantamento das hipóteses, não seriam condizentes com a metodologia Mão na Massa.

Assim, a questão para o projeto foi modificada, passando a ser:

*O que é aquele “branco” do ar que sai da nossa boca quando respiramos e está muito frio?*

### **Hipóteses e elaboração de experimentos**

Para levantar as hipóteses, a questão foi proposta individualmente e as crianças deveriam respondê-la por escrito, já que em discussão, como anteriormente, muitas não expressavam o que pensavam a respeito e apenas concordavam com os que se manifestavam. Foram apresentadas as seguintes hipóteses, como mostra a tabela 1:

Tabela 1- Hipóteses apresentadas pelas crianças

|                    |   |
|--------------------|---|
| Vapor              | 4 |
| Condensação – água | 2 |
| Vaporização        | 2 |
| Saliva             | 1 |
| Bafo               | 1 |
| Fumaça             | 2 |
| Temperatura        | 5 |
| Ar                 | 6 |
| Gelo               | 3 |

Fizemos então uma discussão coletiva, na qual eles argumentaram a fim de definir quais seriam as hipóteses que testaríamos. Durante a discussão, diferenciamos o que são os processos (como vaporização e condensação), bem como a temperatura como elemento variável, portanto não se enquadrariam no “algo” que estaria na resposta de nossa pergunta. Tais palavras foram elencadas pelo fato de que as crianças, conforme argumentaram, sabiam que poderiam estar relacionadas ao aparecimento do “branco”. Durante a discussão, uma estudante citou o exemplo do box do banheiro, no qual viu primeiro o “branco”, passado algum tempo, percebeu gotas de água maiores que escorriam. Questionadas sobre onde poderíamos acrescentar essa nova hipótese, visto que “água líquida” não havia aparecido, sugeriram que complementássemos a hipótese da condensação, pois indicaríamos assim o “processo” e o “algo” gerado a partir dele.

Foram excluídas as hipóteses “bafo” e “saliva”, sob o argumento de que, se assim fosse, não seria necessária a baixa temperatura para que o “branquinho” aparecesse; também se excluiu a hipótese “fumaça” sob o argumento de que *“não somos como as fábricas ou carros para soltar fumaça”* (aluna 1).

Passou-se então à discussão de como testaríamos as hipóteses que não excluímos. Por ser a primeira experiência da turma, esse foi um momento de bastante dificuldade. Alguns alunos começaram a sugerir situações em que se podia observar o “branquinho”, como no banheiro, durante um banho quente ou no viro do carro, como já haviam observado. Insisti para que tentassem pensar em situações que pudéssemos recriar em sala de aula, com materiais que poderiam ser levados ali.

*“O branquinho aparece no espelho do banheiro e no box, quando tomamos banho. Mas se bafarmos no espelho ele também aparece, e espelho a gente pode trazer”* (estudante 2)

*“O branquinho também aparece se a gente por gelo no copo, e isso dá pra trazer aqui na sala”* (estudante 3).

Passamos então a anotar os materiais sugeridos pelas crianças. Nesse momento, fui apontando alguns outros materiais que seriam importantes, para garantirmos que alguns pontos não variassem durante a realização dos experimentos, pois vários grupos os executariam em momentos diferentes. Um exemplo foi cronômetro, para garantir que todos respeitariam o tempo determinado para cada etapa do experimento, sem alterações que poderiam influenciar nos resultados. Os experimentos ainda não estavam definidos, apenas listamos alguns materiais. Na semana seguinte, formamos sete grupos de cinco crianças e retomamos as hipóteses que iríamos testar, já com os materiais sugeridos por eles e outros que eu havia planejado para testar as hipóteses para as quais as crianças não tinham conseguido planejar o experimento. Discutimos sobre a importância de saber exatamente o que se pretendia verificar com cada experimento e, ainda em discussão coletiva, formulamos os textos que indicavam os procedimentos de cada um, deixando espaço para que notassem o que observassem nos grupos.

Assim, separamos cada hipótese, seguida do experimento e observações. Organizadas em grupos, as crianças realizaram todos os experimentos, embora cada grupo realizasse o trabalho independentemente (figura 2), não seguindo uma sequência fixa, todos sabiam como proceder em cada experimento, daí a importância do registro conforme discutimos, o qual também deveria ser realizado cuidadosamente nos grupos, conforme se observa na figura 3.



**Figura 2 Realização dos experimentos em grupos - trabalho independente a partir dos registros coletivos prévios**



**Figura 3 Registro em grupo das observações realizadas com o experimento**

## **Experimentos realizados**

### *1 Será que o “branquinho” é só ar?*

Para verificar se o “branquinho” que sai da nossa boca em dias frios é só ar, utilizamos os seguintes materiais: secador, espelho e cronômetro.

Foi colocado o secador em frente ao espelho, à distância de quatro dedos. A seguir, foi ligado o secador na temperatura fria por vinte segundos, marcados no cronômetro, sendo observado nesse experimento que não houve alteração no espelho, não formou o “branquinho”.

### *2 Será que o “branquinho” depende só da temperatura do ar?*

Para verificar se o “branquinho” que sai da nossa boca em dias frios depende apenas da temperatura, esclarecendo que ela faria parte do processo, conforme discutido anteriormente, foram utilizados os mesmos materiais que no experimento anterior.

O secador de cabelos foi colocado em frente ao espelho, à distância de quatro dedos. A seguir, foi ligado o secador na temperatura quente por vinte segundos, marcados no cronômetro. As crianças anotaram que a única alteração foi o espelho ter ficado quente, mas não se formou o “branquinho”.

### *3 Será que o “branquinho” é vapor d’água que sai do nosso corpo?*

Foram propostos dois experimentos para verificar se o “branquinho” que sai da nossa boca em dias frios é vapor d’água que sai do nosso corpo, estabelecendo caráter comparativo.

#### Teste 1

Utilizando espelho e cronômetro como materiais, foi realizado o seguinte experimento: o espelho foi colocado em frente à boca e foi baforado por 10 segundos, marcados no cronômetro, movimentando-o em círculos.

#### Teste 2

Neste caso, o material utilizado foi uma caixa de sapato e cronômetro. A caixa de sapato foi colocada em frente ao rosto e foi baforada por 10 segundos, medidos com o cronômetro, movimentando-a em círculos.

As crianças fizeram as seguintes observações:

No primeiro experimento: formou-se o “branquinho” no espelho, mas logo desapareceu

No segundo experimento: não houve alterações na caixa de sapato, não formando o “branquinho”.

#### *4 Será que o “branquinho” é água condensada?*

Para verificar a hipótese de que o “branquinho” estava relacionado com a condensação do vapor de água, foram colocados gelo ~~dos~~ em dois béqueres, ligados os cronômetros e anotadas as observações realizadas após 1 minuto e após 6 minutos.

As crianças fizeram as seguintes observações:

Após 1 minuto: o vidro embaçou por fora, formando o branquinho.

Após 6 minutos: o vidro estava mais embaçado e começaram a ser formar gotículas de água.

Além do registro escrito, em grupo, as crianças realizaram registros individuais dos experimentos por meio de desenhos, dois exemplos de desenhos realizados podem ser observados nas figuras 4.

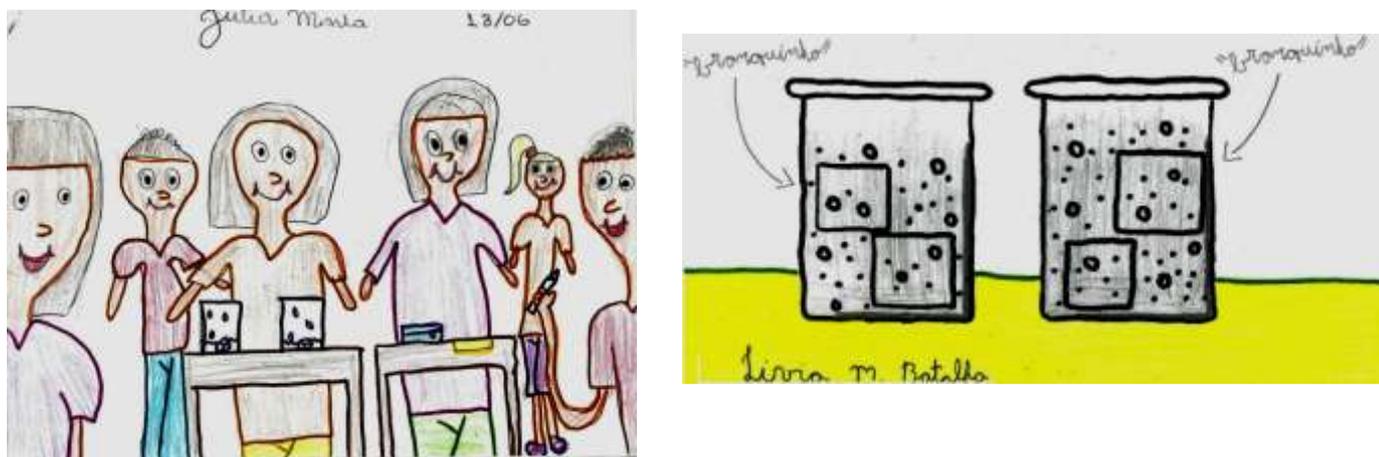


Figura 4: Exemplos de registros do resultado do experimento 4, por meio de desenho.

### **Conclusões**

Depois da realização dos experimentos, fizemos uma nova discussão coletiva, na qual os grupos apresentaram os resultados e buscaram uma conclusão. A primeira delas foi que os casos em que o “branquinho” apareceu deveriam ser a resposta para nossa questão. A tabela abaixo apresenta as conclusões coletivas sobre cada hipótese com base nos experimentos.

Tabela 2- Conclusões sobre “O que é aquele ‘branco’ do ar que sai da nossa boca em

---

dias muito frios” a partir da discussão coletiva

|                    |   |
|--------------------|---|
| Vapor              | Não, pois senão teria se formado na caixa também. Não formou ali porque não era superfície fria   |
| Condensação – água | Sim, porque depois que o branquinho se formou do lado de fora do copo com gelo, ao passar mais tempo foram se formando gotículas de água.   |
| Vaporização        | Embora não se tenha realizado experimento específico as crianças concluíram que não, pois não foi usado calor suficiente em nenhum dos testes e o branquinho apareceu do mesmo jeito. As crianças entendem que a vaporização é um processo que depende de um calor bastante intenso para ocorrer. |
| Temperatura do ar  | Não, pois senão o ar quente que saiu do secador teria formado o “branquinho” no espelho.  |
| Ar                 | Não, pois senão ar frio que saiu do secador teria formado o “branquinho” no espelho.  |
| Gelo               | Embora não se tenha utilizado um experimento específico, as crianças argumentaram que no experimento que usou gelo, ele derreteu e não formou mais gelo, então o branquinho não é gelo.   |

Por fim, foram realizados registros individuais com a conclusão de cada um após a realização das atividades, um registro por meio de desenho que apresenta uma conclusão pode ser observado na figura 5 e alguns registros escritos podem ser observados na figura 6, tais registros compõem um dos instrumentos de avaliação usado no projeto.



Figura 5 Registro de conclusão individual por meio de desenho após discussão coletiva, embora não cite a água, mostra como a criança entendeu o processo e relacionou-o ao experimento 4

Luanne R. Calé

Que é o "branquinho" que sai da massa  
branca no frio? Explique sua resposta?

R: São as gotículas de água que saem  
da massa branca. Que se misturam com  
o frio que forma o tal de ar branco.

|                              |            |        |             |          |         |
|------------------------------|------------|--------|-------------|----------|---------|
| NOME: MARCOS                 | 18/06/2019 |        |             |          |         |
| É UM VAPORE QUE FICA NO AR E | VAPORE     | QUE    | FICA        | NO       | AR E    |
| QUANDO                       | COLA COM O | VMA    | COISA       | QUELADA  |         |
| TIPO                         | VM         | COM    | QUE         | E        | DE CIMA |
| 5 OV 6                       | M (190)    | F      | VAI         | FORMANDO | COM     |
| COLAS                        | DE         | ÁGUA E | CONDENSAÇÃO |          |         |

18/06/2013 LAUANA

É A ÁGUA PORQUE QUANDO O AR QUENTE  
DE DENTRO DO NOSSO CORPO E SE MISTURA COM  
A TEMPERATURA BAIXA, FORMANDO O AR BRANCO.

Figura 6 Registros escritos de conclusão individual após discussão coletiva – importante instrumento para saber o que ficou para cada criança

## CONSIDERAÇÕES

A proposta metodológica do Programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa propicia a aprendizagem de conteúdos e de novas formas de relação com o conhecimento, com o outro, por meio do trabalho em grupo e com a vida, matéria prima do levantamento das questões cotidianas. Essas mudanças são para estudantes e também para quem conduz o processo: o desafio de organizar o trabalho para as crianças atingirem cada vez maior autonomia, sem, contudo, abrir mão do papel de professora de orientar o processo de aprendizagem sob essa nova perspectiva.

Durante o planejamento, a pesquisa foi importante para desconstruir ideias apresentadas nos livros didáticos e deparar-se com conceitos equivocados ou ultrapassados. A questão problematizadora assume um caráter complexo por envolver diferentes conceitos.

atingir uma questão específica possível de realização do trabalho que seja motivadora e apta a atingir os objetivos é outro ponto importante, como pude sentir pela necessidade de reorientar a questão do projeto, fato que ocorreu graças à avaliação durante o processo, permitindo redirecionar o trabalho.

Uma dificuldade devido à inexperiência com a metodologia Mão na Massa foi a elaboração dos experimentos. No primeiro momento, fez-se a orientação de observação do vidro antes de levantar hipóteses sem se dar conta de que já era um experimento. Essa elaboração particular de experimentos se propõe como um desafio, especialmente ao se pretender que as crianças possam assumir papel protagonista no planejamento dos mesmos.

Durante o processo, houve aprofundamento na compreensão das mudanças de estados físicos da água e a presença do vapor d'água, inclusive no ar que expelimos, como demonstrou a maioria das respostas da turma. Foi um processo prazeroso para as crianças, que se envolveram, além de desenvolver o trabalho cooperativo e atitudes de respeito, escuta e argumentação que o trabalho em grupo exige. Este foi um ponto significativo retratado por várias crianças no registro de desenhos: trabalhar com colegas.

Há a necessidade de trabalho de modo mais sistemático para organização de registros, utilizando estratégias para aprimorar o registro individual, como demonstraram as anotações finais. Embora apresentem um entendimento sobre a questão, as crianças ainda têm dificuldade em explicitar com clareza e coerência suas conclusões pessoais e esse aspecto pode ser desenvolvido.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (1ª a 4ª séries). Brasília: MEC/SEF, 1997, v.4 Ciências Naturais.

CAMPOS, M. C. C; NIGRO, R. G. **Teoria e prática em ciências na escola: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2010.

CASTRO, A. C; ORLANDI, A. S; SCHIEL, D. Estados físicos da água. São Carlos: CDCC/USP, 2009. Disponível em [http://www.cdcc.usp.br/maomassa/livros\\_ensinodeciencias.html](http://www.cdcc.usp.br/maomassa/livros_ensinodeciencias.html)