
OS CONCEITOS FÍSICOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE 1º À 4º SÉRIES NO CURSO DE PEDAGOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

Eloísa Maia Vidal

Departamento de Física e Química

Andréa Conceição Moura André

Departamento de Métodos e Técnicas da Educação

Francisco Marcôncio Targino Moura

Bolsista de Iniciação Científica - Licenciatura em Química

Universidade Estadual do Ceará

Fortaleza – CE

Resumo

O projeto consiste num estudo de caso com alunos do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Ceará, nos turnos manhã e noite, numa tentativa de investigar o grau de conhecimento de alguns conceitos científicos da área de física, presentes nos conteúdos curriculares de 1^o à 4^o séries. A amostra escolhida envolveu os 49 alunos regularmente matriculados no segundo semestre de 1996, na disciplina Ensino de Ciências (60h-a) ministrada no último ano do curso.

O instrumento adotado para coleta de dados foi o questionário, elaborado com perguntas de cunho teórico e situações-problema, sobre conceitos físicos selecionados de coleções didáticas utilizadas nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Os dados analisados revelam algumas dificuldades que os alunos do curso de Pedagogia apresentam ao lidarem com os conceitos científicos selecionados, mostrando que alguns acertam as questões teóricas e erram as questões relativas às situações-problemas, e outros alunos erram o conceito científico e acertam as questões que envolvem a aplicação daquele conceito. Nos dois casos, evidencia-se a presença de esquemas mentais incompletos ou precários, que não conseguem explicar as situações-problemas que se apresentam, persistindo, em muitos casos, conceitos alternativos não-sistemáticos, e que se igualam epistemologicamente aos conceitos das crianças, colocando o educador numa situação de constrangimento pedagógico, dificultando a ocorrência de mudança conceitual nos educandos.

I. Introdução

O presente projeto surgiu de observações realizadas em cursos de capacitação de professores de 1º à 4º série na área de Ciências, nas redes públicas e particulares de ensino. Ao trabalhar os conteúdos científicos, constatava-se uma dificuldade significativa no que se refere ao domínio conceitual da própria ciência. Considerando que os professores habilitados para trabalhar nesse grau de ensino eram egressos do pedagógico de 2º grau ou da licenciatura em Pedagogia, começou-se a indagar até que ponto o ensino das Ciências era trabalhado nesses cursos, no sentido de prepará-los para o exercício da ação docente em sala de aula.

Como parte da equipe envolvida no programa de capacitação era constituída por professores das universidades públicas cearenses, optou-se por fazer um estudo de caso com os alunos do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Ceará, nos turnos manhã e noite.

Como primeira tarefa, analisou-se o currículo do curso, procurando identificar disciplinas relacionadas à área de Ciências e constatou-se que na grade curricular vigente do curso de Pedagogia havia uma única disciplina relacionada com o ensino de Ciências - Ensino de Ciências (60 h/a) - obrigatória, de natureza teórica, ministrada no sétimo semestre do curso e que tem como pré-requisito a disciplina de Didática.

Num segundo momento, buscou-se identificar os alunos que estavam cursando a disciplina naquele semestre e observou-se que apesar da disciplina ser de 7º semestre, nem todos os alunos matriculados nela, encontram-se de fato, nesse semestre. Entre os alunos pesquisados no semestre 96.2, encontramos alunos de 6º, 8º, e até 5º semestre o curso.

II. Metodologia

A amostra escolhida consistiu dos 49 alunos matriculados na disciplina Ensino de Ciências, no semestre 96.2, distribuídos em duas turmas, sendo uma diurna (manhã) e outra noturna.

O instrumento adotado para coleta de dados foi o questionário, uma vez que a entrevista ou outro modelo de pesquisa participante (observações em sala) se revelou como de difícil manuseio na coleta de dados e inibidor da participação dos alunos. Foi preparada uma versão do questionário para realizar o pré-teste, feito com 8 alunos da disciplina, escolhidos aleatoriamente. Efetivadas as modificações diagnosticadas, o questionário definitivo foi aplicado a todos os alunos, sendo a turma da manhã num dia de aula da disciplina e a turma da noite em dia posterior.

O questionário constava de duas partes, cada uma com 06 questões:

- na parte I, procurou-se fazer perguntas de cunho mais teórico, na tentativa de identificar o domínio de alguns conceitos científicos e a capacidade de generalização dos alunos;

- e na parte II, foram elaboradas situações-problemas nas quais os conceitos da parte I se aplicavam, com o objetivo de verificar se a apropriação do conceito permitia que ele fosse aplicado em situações concretas do cotidiano do aluno, portanto, se o aluno era capaz de fazer a reversão geral-particular para um determinado conceito.

Os conceitos físicos escolhidos tiveram como referência as coleções didáticas de Ciências de 1º à 4º série, consideradas as mais adotadas pelas escolas em geral. Ao todo, foram pesquisadas 7 coleções, perfazendo um total de 28 livros. Os conceitos identificados com mais freqüência encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 - Conceitos físicos

CONCEITO	FREQÜENCIA NAS COLEÇÕES
1. Calor	08
2. Rotação	09
3. Translação	09
4. Temperatura	05
5. Luz	10
6. Som	09
7. Eletricidade	10
8. Magnetismo	06
9. Estados físicos da água	05
10. Ciclo da água	05

Foram selecionados para a pesquisa, os 06 conceitos físicos que apareceram mais vezes nas coleções, independente da série. Assim, o instrumento de pesquisa foi montado em função dos seguintes conceitos: luz, eletricidade, rotação, translação, calor e som.

Os dados obtidos encontram-se organizados nas tabelas 2 e 3 da seção IV.

III. Fundamentação

O professor de Ciências das séries iniciais se caracteriza pela polivalência, ensinando todas as áreas do conhecimento (Comunicação e Expressão, Matemática, Ciências e Estudos Sociais), o que de certa forma pressupõe o domínio de uma vasta gama de conceitos científicos. Considerando que é nas séries iniciais que o aluno começa a ser introduzido no universo do conhecimento científico sistemático e toma, pela primeira vez,

contato com o significado científico de certos conceitos físicos e os confronta com seus próprios significados, ... é da maior importância que a introdução desses conceitos seja feita de modo a não reforçar os significados não aceitos cientificamente, a evitar a aquisição de significados errôneos e a facilitar a mudança conceitual (Ostermann, 1990: 171-172).

As teorias construtivistas do conhecimento mostram que o processo de aquisição de conceitos não acontece simplesmente pela *memorização de palavras e sua associação com os objetos* (Vygotsky, 1995: 47), mas que é necessário *surgir um problema que só possa ser resolvido pela formação de novos conceitos* (Vygotsky, 1995: 47). Para isso, o indivíduo mobiliza os estímulos ambientais percebidos, que estimulam os esquemas mentais, estabelecendo conflitos que podem vir a produzir possíveis mudanças conceituais.

O professor desse nível de ensino deve estar preparado para realizar uma intervenção pedagógica que se caracteriza pelo conhecimento de teorias e métodos educacionais, possíveis de serem trabalhados com os alunos, respeitando o estágio de desenvolvimento mental em que cada um se encontra, e pelo domínio dos conceitos científicos presentes no currículo, pois só assim terá condições de provocar situações de ensino-aprendizagem capazes de produzir mudanças conceituais. Sua ação docente deve ser norteada por concepções claras sobre educação, ensino, aprendizagem, conhecimento e atividades.

Via de regra, as agências formadoras não estão conseguindo preparar de forma adequada profissionais para lidar com as dificuldades de aprendizagem que se manifestam na sala de aula. Isso exigiria a observação atenta dos diferentes momentos da aprendizagem, para então refazer o caminho e proceder a origem das dificuldades de aprendizagem do educando. *Numa perspectiva construtivista, a finalidade última da intervenção pedagógica é contribuir para que o aluno desenvolva a capacidade de realizar aprendizagens significativas por si mesmo, numa ampla gama de situações e circunstâncias, que o aluno “aprenda a aprender”* (Coll, 1994: 137).

A formação do professor polivalente, exige assim, um redimensionamento dos objetivos das, agências formadoras. É necessário *adotarmos uma nova forma de produzir conhecimento no interior dos cursos de formação do educador* (Alves, 1992: 56), especialmente no que refere à preparação para a educação científica. A apropriação dos conceitos cientificamente aceitos se coloca como condição prioritária para a melhoria da qualidade de ensino no 1º grau, pois a permanência dos conceitos cientificamente errados conduz a crianças a dificuldades de aprendizagens posteriores, uma vez que o impasse cognitivo se fará presente mais dia menos dia.

A precariedade da formação docente gera uma insegurança no professor que o impede de tentar novos métodos e abordagens, pois em situações interativas, *as crianças devem ser encorajadas a dizer o que pensam livremente, a trocar opiniões com os outros e a colocar diferentes pontos de vista em relação* (Kamii, 1985: 59), o

que exige deste, o domínio dos conceitos em discussão para mediar a aprendizagem e avançar no processo de sistematização dos saberes.

No caso do professor que não tem pleno domínio dos conceitos científicos, o impasse entre o senso comum e o conhecimento válido se coloca, criando uma dicotomia epistemológica sem saída, permitindo a convivência de dois paradigmas inconciliáveis: o senso comum e a ciência. *Das palavras de Bachelard, podemos inferir que, enquanto a ciência contemporânea rompe com o senso comum, a ciência primitiva era concebida como o prolongamento do senso comum* (Santos, 1991: 148), o que nos faz insistir na apropriação dos conceitos científicos como forma de ruptura com as possibilidades de explicações mística, religiosa, folclórica, esotérica, etc.

É no limiar dessa convivência que se encontra a formação dos professores de 1° à 4° série. Tema discutido por educadores e demais profissionais inicialmente na década de 70, sendo marcado na década de 80 pelo signo da profissionalização em serviço e na década de 90 pela formação continuada, onde ampliou-se o universo das discussões, incluindo além da reciclagem, a qualificação. A partir daí, evidencia-se a preocupação em preparar os profissionais do magistério para o exercício adequado de sua profissão, tomando como parâmetro a qualidade do ensino.

As observações que Ostermann (1990) faz sobre a formação de Magistério 2° grau podem ser adotadas para a formação do 3° grau:

a Física recebida na formação do 2° grau Magistério é inadequada, dissociada das Ciências de 1° à 4° série e, principalmente, fraca em termos tanto do embasamento teórico quanto experimental ... sem ne

nhuma vinculação com o que vai ser ensinado de 1° à 4° série nem com a Didática das Ciências (...) (p. 178).

Nos anos 90, a evolução científica e tecnológica da sociedade passou a exigir uma educação científica que ultrapassa a simples transmissão de conceitos, passando a incorporar múltiplos objetivos. Propõe-se agora, um processo de alfabetização científica, que não se esgota no simples domínio cognitivo, mas incorpora a aquisição de procedimentos e a formação de atitudes, inserindo assim, a educação científica num contexto maior de cidadania. Entre os objetivos apontados para a educação científica, podemos destacar:

- a aquisição de **conceitos** no campo específico do conhecimento **científico**, fornecendo ao aluno informações científicas significativas para que ele entenda o mundo físico no qual está inserido;

- a **formação de atitudes e comportamentos** em relação à preservação e conservação da vida, do ambiente, da saúde individual e coletiva, dos direitos e deveres para com a sociedade e a natureza. Num mundo onde a ciência e a tecnologia se faz cada dia mais presente, é importante também a tomada de consciência sobre o reflexos sociais do uso da ciência;

- o domínio de **termos técnicos básicos** para o manuseio de máquinas e equipamentos, já que o mundo do trabalho e as atividades profissionais, de maneira geral, colocam os indivíduos em situações de interatividade com produtos tecnológicos;
- o desenvolvimento da **capacidade de raciocinar com lógica e coerência** em assuntos científicos. O desenvolvimento das habilidades processuais básicas permite a criação de um conjunto de categorias cognitivas que ajuda a organizar o pensamento e favorece possíveis tomadas de decisões.

Considerando as solicitações em torno dos objetivos da educação científica, os cursos de formação docente precisam se atualizar e redimensionar suas propostas curriculares, na tentativa de atender o novo perfil profissional que se coloca.

IV. Análise dos dados

Os dados obtidos através dos questionários encontram-se nas tabelas abaixo:

Tabela 2 – Dados das questões teóricas

(parte I)

QUESTÕES Conceitos	n° de acertos	n° de erros	±	Questões em branco	TOTAL	% de acertos	% de erros	% de ±	% de brancos
1- eletricidade	18	12	16	03	49	36,7	24,5	32,7	6,1
2- eletricidade	07	32	01	09	49	14,3	65,3	2	18,4
3- calor e temp.	09	21	05	14	49	18,4	42,8	10,2	28,6
4- rot. e transl.	43	04	-	02	49	87,7	8,2	0	4,1

Tabela 3 – Dados das questões que envolviam situações-problemas

(parte II)

QUESTÕES conceitos	n° de acertos	n° de erros	±	Questões em branco	TOTAL	% de acertos	% de erros	% de ±	% de brancos
1. calor e temp.	19	23	04	03	49	38,8	46,9	8,2	6,1
2- eletricidade	28	09	06	06	49	57,0	18,4	12,3	12,3
3- rot. e transl.	31	14	-	04	49	63,3	28,5	-	8,2
4- luz	42	07	-	-	49	85,7	14,3	-	-
5- luz	12	04	31	02	49	24,5	8,2	63,3	4
6- som	11	16	21	01	49	22,5	32,7	42,8	2

No que se refere aos dados da amostra, algumas inferências podem ser feitas:

1. Os alunos do curso de Pedagogia têm pouco domínio sobre os conceitos científicos que vão trabalhar ao terminar o curso. O percentual de erros em algumas questões revelam um quase completo desconhecimento sobre o conceito cientificamente correto, como no caso da **questão 5** (parte I) sobre **som**, onde o percentual de erro atingiu 77,5% e na **questão 2** (parte I), sobre **eletricidade**, com 65,3% de erros.

2. A **questão 3** (parte I), que envolve os conceitos de **calor e temperatura**, apresenta também uma significativa percentagem de erro (42,8%), que se revela com mais ênfase na **questão 1** (parte II), mostrando que as situações cotidianas envolvendo esses conceitos também não conseguem ser explicadas à luz da ciência.

3. A presença de algumas explicações sobre as situações-problemas colocadas, especialmente nas **questões 1 e 2** (parte II), sobre calor-temperatura e eletricidade, respectivamente, onde o domínio do conceito se revelou menor do que a capacidade de explicar uma situação relativa àquele conceito, mostra pela resposta padrão¹ dada, que os alunos têm na memória a descrição daquela situação, aprendida nos livros que estudaram, por puro processo de memorização mecânica. De fato, do ponto de vista cognitivo, não houve uma acoplagem do conceito à situação empírica, podendo-se inferir que o esquema mental que o aluno tem para esse conceito se apresenta como um esquema desconexo e pulverizado.

4. Designou-se a coluna de \pm para representar as respostas incompletas, indefinidas ou situadas no âmbito dos conceitos alternativos, apontando no sentido de que o aluno tinha algum tipo de informação sobre o conceito ou a situação-problema em questão. Do ponto de vista cognitivo, observa-se que o aluno universitário ainda não atingiu a sistematicidade científica e não possui o conceito completo, tendo portanto, seus esquemas de ações comprometidos. A presença de percentuais significativos de alunos que não conseguem ter clareza nos conceitos (casos do conceito de eletricidade – 32,7%, e das questões sobre luz – 63,3% e som – 42,8%), revela que essas pessoas não se encontram preparadas para trabalhar qualquer tipo de mudança conceitual² com seus alunos do 1º grau, já que não há nenhum tipo de suporte científico na sua prática docente, gerando como consequência, insegurança e temor ao lidar com os conceitos científicos que aparecem nos livros didáticos de Ciências.

Como exemplo de conceitos espontâneos, podemos citar algumas respostas dadas à questão:

• **Como se forma o arco-íris?**

1. É o reflexo do sol, que possui o poder de fazer o arco-íris.
2. Através das mudanças climáticas: chuva e sol.

¹ No caso da questão de eletricidade, a situação-problema proposta é bastante freqüente em todos os livros de Ciências, quando apresentam a eletricidade estática. Como era uma situação clássica, as respostas apresentaram uma grande homogeneidade, por isso classificamos como padronizadas.

² Mudança conceitual: transformação ou substituição de crenças e idéias ingênuas de alunos sobre fenômenos sociais e naturais por outras idéias mais sofisticadas, ao longo do processo de ensino-aprendizagem. Envolve o acréscimo de novas concepções, a reorganização das já existentes e a rejeição das concepções anteriores em função das novas.

• **Explique porque vemos primeiro o relâmpago e só alguns segundos depois é que ouvimos o trovão.**

1. Pela diferença do movimento da velocidade.
2. Porque a luz aparece primeiro do que o barulho.
3. Porque o relâmpago é o encontro das cargas elétricas, e o trovão é o choque emitido durante esse encontro.
4. Pela diferença de propagação dos dois no ar.
5. Porque o reflexo da luz é mais rápido que o som.
6. Pela troca de eletricidade (choque).
7. O relâmpago queima as partículas existentes na atmosfera e a reposição dessas partículas (juntando para ocupar o espaço) causa o barulho que chamamos de trovão.
8. Porque depois que as massas estão sobrecarregadas que virão os trovões e mais tarde as chuvas.
9. Devido a condensação dos gases ou reações de elétrons.
10. Porque quando as nuvens se chocam provocam atrito: relâmpago e só depois produzem o som: trovão.
11. Porque o relâmpago é uma descarga elétrica.
12. Devido aos relâmpagos serem produzidos bem distante da atmosfera e também por eles não apresentam som.
13. Porque a energia gerada pelo choque das duas nuvens é mais rápida que a velocidade do som da pancada.

1. No caso da **questão 5** (parte II), que envolve o conceito de **luz**, observou-se a presença significativa de conceitos espontâneos cientificamente inadequados, mostrando que o aluno não rompeu o paradigma do senso comum e não elaborou uma teoria compatível com as explicações científicas sobre a luz.

2. No que refere à capacidade de analisar situações-problema concretas, os alunos apresentam pouca preparação nas habilidades cognitivas, especialmente quando se apela para a observação. No caso da **questão 1** (parte II), sobre calor e temperatura e da **questão 5** (parte II), sobre luz, a habilidade de observar ajudaria na elaboração da resposta científica, uma vez que são situações que se repetem com bastante frequência, possíveis de serem visualizadas. Por outro lado, a **questão 6** (parte II), que se refere a luz e som, mostra que o aluno ainda analisa o fenômeno se atendo exclusivamente à aparência, ao sensível, não “desconfiando” da possibilidade do senso comum se enganar.

3. O percentual de respostas em branco, especialmente no que se refere à **questão 3** (parte I), sobre calor-temperatura, e à **questão 5** (parte I), sobre som, cujo número de acertos foi significativamente inferior ao número de respostas em branco, chama a atenção para o fato do aluno não dominar conhecimentos ou se sentir inseguro sobre a resposta que ele julga certa.

V. Conclusões

Uma análise do currículo do curso de Pedagogia da UECE aponta no sentido de que este apresenta uma forte ênfase nas dimensões mais gerais da educação (história, filosofia e psicologia), acompanhada do aspecto metodológico, quando além da didática geral é destinado espaço próprio para as didáticas específicas ou especiais (Didática da Matemática, das Ciências, dos Estudos Sociais), sem haver disciplinas ou momentos onde se discutam os fundamentos e conceitos básicos de nenhuma área do conhecimento.

O domínio dos conceitos científicos por parte dos alunos se restringe aos conhecimentos adquiridos durante o 1º e 2º graus, portanto, impregnados de distorções conceituais e lacunas, não sendo possível o estabelecimento de nenhum tipo de articulação ou hierarquia de conhecimentos. Os dados obtidos na pesquisa vão confirmar essa afirmação, na medida em que se observa a forte presença de conceitos alternativos, respostas padronizadas e carência na associação entre conceitos, por parte dos alunos universitários. O acentuado número de erros nos aponta no sentido de redimensionar o projeto pedagógico do curso de Pedagogia, na busca de uma formação onde seja possível uma mediação entre o domínio cognitivo dos saberes historicamente produzidos e as dimensões metodológicas e psicológicas, necessárias, mas não suficientes, para o êxito do processo ensino-aprendizagem. Com o projeto em vigência, pode-se afirmar que o referido curso não atende de maneira satisfatória aos objetivos exigidos para a formação de professores que tenham condições de desenvolver uma ação docente de qualidade nas séries iniciais do 1º grau.

No que se refere aos dados obtidos, podemos sintetizar os resultados analisados em dois blocos:

1. Os alunos acertam as questões que envolvem o conceito científico e erram as questões em que se aplica aquele conceito a uma determinada situação-problema. As questões sobre **luz** ilustram esse tipo de situação.

2. O aluno erra o conceito científico e acerta as questões que envolvem a aplicação daquele conceito. As questões sobre **eletricidade e som** ilustram esse tipo de situação.

Nas duas situações, evidenciam-se as dificuldades que os alunos do curso de Pedagogia têm em lidar com conceitos científicos, revelando que persiste, em muitos casos, conceitos alternativos, adquiridos de maneira não-sistemática, e que se igualam epistemologicamente aos conceitos das crianças. Isso aponta para a necessidade de ser feito um trabalho de exploração dos conceitos científicos dos alunos de Pedagogia, com o propósito de identificar as dificuldades que eles trazem das suas formações anteriores, numa perspectiva epistemológica, a fim de que seja possível uma ação docente no ambiente escolar e no processo ensino-aprendizagem com vistas a ocorrência de mudança conceitual nos educandos.

VI. Referências Bibliográficas

- ALVES, N. (org).: Formação de professores - pensar e fazer. São Paulo -SP. Cortez Editora.. p. 89-101,1992.
- BERBAUM, J.: Aprendizagem e formação. Porto - Portugal: Porto Editora. 1993.
- COLL, C.: Aprendizagem escolar e construção do conhecimento. Porto Alegre - RS: Artes Médicas. 1994.
- KAMIL, C e DEVRIES, R. : O conhecimento físico na educação pré-escolar - implicações da Teoria de Piaget. Porto Alegre - RS: Artes Médicas. 1991.
- OSTERMANN, F. e MOREIRA, M. A .: O ensino de física na formação de professores de 111 à 411 séries do 10 grau. In Caderno Catarinense de Ensino de Física. Florianópolis - SC. UFSC. p. 171-182, 1990.
- SANTOS, M. E. V. M.: Mudança conceptual na sala de aula - um desafio pedagógico. Lisboa - Portugal: Livros Horizonte. 1991.
- VYGOTSKY, L. S.:Pensamento e Linguagem. São Paulo - SP: Martins Fontes.. p. 45-70. 1995.

Anexo

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ DEPARTAMENTO DE FÍSICA E QUÍMICA

PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PESQUISA DE CAMPO

Parte 1

1. Cite 2 (duas) maneiras de se obter eletricidade.

2. O que é eletricidade?

3. Existe diferença entre calor e temperatura? Explique.

4. O planeta Terra descreve dois movimentos: rotação e translação. Conceitue-os:
Rotação:

Translação:

5. É possível ouvirmos o som debaixo d'água? Justifique a sua resposta.

6. Como se forma o arco-íris?

Parte 2

1. Recomenda-se como medida para economizar gás butano que, quando a água ferve, diminua-se a chama do fogão. Essa recomendação é certa? Explique porque.

2. Muitas vezes, ao pentearmos o cabelo e aproximarmos o pente de uma folha de papel seca, esta é atraída pelo pente. Explique esse fenômeno.

3. Uma bailarina rodopiando descreve que tipo de movimento? Justifique.

4. Os órgãos do corpo responsáveis pelo sentido da visão são os olhos. A imagem que percebemos se forma:

- | | |
|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> na retina | <input type="checkbox"/> no cristalino |
| <input type="checkbox"/> na córnea | <input type="checkbox"/> na pupila |

5. Numa boate todas as luzes são vermelhas. Num determinado dia, as garotas foram todas de vestido branco, e os meninos de calça jeans e camisa vermelha. Imagine que você está dentro da boate. De que cor você verá:

a) o vestido das garotas: _____

b) a calça dos meninos: _____

c) a camisa dos meninos: _____

6. Durante o inverno é muito freqüente ouvirmos e vermos trovões e relâmpagos. Esses dois fenômenos físicos têm uma relação entre si. Quem é causa?

E quem é efeito? _____

Explique por que vemos primeiro o relâmpago e só alguns segundos depois é que ouvimos o trovão.
