

# Os procedimentos de observar e descrever no Ensino de Física: um estudo exploratório

## The procedures for observing and describing in Physics Teaching: an exploratory study

**José Ferreira da Silva Júnior**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
jose.ferreira@ifrn.edu.br

**Isauro Beltrán Núñez**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
isaurobeltran@yahoo.com.br

### Resumo

As habilidades de observar e descrever constituem-se como elementos estratégicos na utilização da linguagem, comunicação e produção do conhecimento nas práticas experimentais. O planejamento e a execução de atividades para a formação dessas habilidades envolvem o conhecimento do professor e requer das instituições formadoras incluir tais procedimentos nos currículos formativos atuais para atender aos desafios da escola do século XXI. Nesta pesquisa, são apresentados os resultados de um estudo exploratório com alunos de um curso de licenciatura em Física. Aplicamos um questionário com perguntas abertas, como instrumento de coleta e levantamento das informações, proporcionando abarcar a maioria dos futuros professores e analisamos seu conteúdo a partir da técnica de análise de conteúdo. Os resultados refletem ideias equivocadas sobre o papel dos procedimentos de observar e descrever na prática científica e na escola, os quais lançam reflexões sobre a função da escola e da formação inicial para ensinar esses procedimentos, motivando a discussão dessa temática na formação inicial docente.

**Palavras chave:** observar, descrever, conteúdo procedimental, atividades práticas experimentais, formação inicial, ensino de física.

### Abstract

The skills to observe and describe constitute themselves as strategic elements in the use of language, communication and knowledge production in experimental practice. The planning and implementation of activities for the formation of these skills involve the knowledge of the teacher and requires training institutions include such procedures in current training curricula to meet the challenges of the XXI century school. This research presents the results of an exploratory study with students of a graduation in Physics. Applied a questionnaire with open questions as a tool for collecting and gathering information, providing cover most future teachers and analyze their content from the content analysis technique. The results reflect misconceptions about the role of observing and describing procedures in scientific practice and school, which cast reflections on the role of school and

training to teach these procedures, motivating the discussion of this theme in initial teacher training.

**Key words:** observe, describe, procedural content, practical experimental activities, initial training, teaching physics.

## Introdução

Atualmente, existe um consenso entre pesquisadores de Didática das Ciências Naturais, especificamente entre os especialistas em Ensino de Física, acerca da importância dos procedimentos de observar e descrever no desenvolvimento de atividades práticas experimentais no Ensino de Física no nível médio. Naturalmente, justifica-se tal consonância devido ao potencial que este conteúdo possui para permitir uma melhor compreensão dos processos de produção do conhecimento científico, da natureza das ciências e da aprendizagem.

A ciência precisa ser vista como parte do patrimônio cultural da humanidade, como uma atividade de domínio autêntico e, portanto, sua aprendizagem deve estar associada à cultura desse domínio (BROWN; COLLINS e DUGUID, 1988), ou seja, o conhecimento científico ensinado na escola não deve se distanciar das situações nas quais ele é utilizado. Para evitar que os alunos adquiram visões distorcidas da ciência deve-se prestar atenção como esta evolui, na produção de novas ideias (SUTTON, 2003). Para Izquierdo e Sanmartí (2000) descrever os fenômenos e a imagem que fazemos deles está no mesmo patamar que o próprio ato de observar tais acontecimentos, de forma que para a construção e o desenvolvimento da ciência, os experimentos são tão importantes como as discussões dos cientistas sobre seus resultados, a interpretação que se faz destes e os textos que são publicados para estruturar e difundir suas ideias.

### **O conhecimento profissional docente sobre os procedimentos de observar e descrever no trabalho experimental**

A descrição de um fenômeno físico natural ou de uma atividade prática organizada em sala de aula, a partir de observações, está entre as situações que Pozo e Gómez Crespo (2009) identificam como roteiros e pautas de ação que os professores dispõem, mas que têm dificuldade de verbalizar. Para esses autores, as dificuldades no “saber fazer”, associadas aos conhecimentos procedimentais, de professores e alunos, residem na incapacidade de aplicar o que sabem falar, e por isso, a teoria deve sempre preceder a prática.

A associação entre observação, experimentação e o procedimento de descrever está presente nas atuais diretrizes para a formação inicial do físico-educador. Este, por sua vez, deve ter desenvolvido, durante esta formação, saberes associados a diagnosticar e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais ou matemáticos apropriados e com isso, descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos tecnológicos em termos de conceitos, teorias e princípios físicos gerais (BRASIL, 2001).

Neste aspecto, as habilidades de observar e descrever não devem ser ensinadas isoladamente dos conteúdos conceituais ou mesmo atitudinais e sim, como componente articulado com todas as dimensões que formam a competência científica (OCDE, 2006). No Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) a observação é vista como procedimento que os cientistas recorrem para coletar informações sobre os objetos, os

organismos e os eventos naturais, para a posterior descrição destes fenômenos com base no conhecimento científico.

. A descrição é um elemento da comunicação oral ou escrita que expressa um fenômeno ou processo, a luz de uma teoria ou de um conhecimento prévio do observador, ou seja, cada observador, diante de um mesmo fenômeno, pode fazer interpretações diferentes (BORGES, 1996, PRAIA ET AL, 2000). Para López (1990) descrever é representar objetos ou fatos com palavras, desenhos ou outros sistemas de signos. A descrição, neste contexto, pode está fundamentada na observação e se utiliza de outros procedimentos como a comparação para estabelecer semelhanças e diferenças. Além disso, garante ao receptor fazer uma representação exata do objeto a ser descrito, sendo assim um procedimento estrutural para realizar classificações.

Para Darling-Hammond (2000) a aprendizagem dos estudantes tem uma dependência primordial do que os professores conhecem e podem fazer, portanto, para que os alunos aprendam sobre o papel da observação e descrição em atividades experimentais, os professores devem ter conhecimento e domínio dessas habilidades como uma transferência adequada dos procedimentos da ciência para a didática específica de sua disciplina. Carrascosa et al (2008) apresentam o papel educativo das atividades práticas experimentais orientadas para desenvolver habilidades para o trabalho científico, como um dos elementos que podem romper com a falta de integração entre os princípios teóricos estudados na formação inicial e a prática docente, apontada por muitos como um dos principais obstáculos para desenvolver uma educação de qualidade.

Os saberes e competências que formam o conhecimento profissional de uma atividade específica como, por exemplo, a docência em Física para o ensino médio, sua produção e desenvolvimento caracteriza a profissionalidade docente (RAMALHO, NÚÑEZ e GALTHIER; 2004). Neste aspecto é preciso compreender como determinados saberes docentes são formados para o posterior desenvolvimento de iniciativas de formação que possam dar conta das necessidades, motivações e desejos dos futuros professores para que estes desenvolvam também seu profissionalismo.

O objetivo geral da pesquisa foi identificar e caracterizar o conhecimento profissional (saber disciplinar) de estudantes do curso de licenciatura em Física sobre observação e descrição como procedimentos da ciência e sua importância como conteúdo de aprendizagem no ensino médio. A partir desta orientação, formulamos as seguintes questões de estudo:

- a) Que importância os licenciados atribuem à observação e à descrição nas ciências naturais?
- b) O que é observar e descrever nas ciências naturais para os licenciandos?
- c) Os licenciandos diferenciam descrever de explicar como procedimentos das ciências naturais?
- d) Na opinião dos licenciandos, a escola de Ensino Médio ensina aos estudantes como observar e descrever em atividades práticas experimentais?
- e) Na opinião dos licenciandos, a formação inicial ensina como ensinar a observar e descrever em atividades experimentais?

## **Metodologia**

Buscamos na investigação fazer uma análise exploratória do objeto de estudo. Essa situação conduziu-nos a escolha de um questionário com perguntas abertas, como instrumento de coleta e levantamento das informações, proporcionando abarcar a grande maioria dos

licenciandos que já haviam cursado disciplinas que envolvem atividades experimentais. O questionário elaborado pelos pesquisadores foi aplicado a dez estudantes da licenciatura como pré-teste para avaliar a clareza e a compreensão. Os questionários foram aplicados em três campus (EFI, EFII, EFIII) de uma instituição federal, totalizando 123 futuros professores.

Como estratégia de análise de dados, utilizamos a análise de conteúdo proposta por Bardin (1977). Optamos por utilizar um modelo aberto de análise onde as categorias não são fixas no início, mas tomam forma no curso da própria análise (DIONE e LAVILLE, 1997) devido à rigorosidade e a necessidade de ir além das aparências. A natureza exploratória da pesquisa impetrou a introdução de categorias iniciais, desde significações aproximadas, para, a partir de etapas sucessivas, conduzir às categorias finais.

Para interpretar os dados, utilizamos uma estratégia que se baseia na relação dialética quantitativo-qualitativo associando a estatística descritiva ao emparelhamento dos resultados com argumentos elaborados em outras pesquisas. Apresentamos o resultado das categorias de nossa pesquisa em tabelas que expõem a porcentagem de cada categoria de forma quantitativa para comparar os saberes dos licenciandos com os conceitos acerca dos procedimentos de observar e descrever.

## Resultados

Os resultados que apresentamos a seguir refletem tendências sobre o conhecimento dos licenciandos em Física, inseridos no contexto que já foi apresentado, sobre os procedimentos de observar e descrever na perspectiva da atividade científica, do ensino médio e da formação inicial de professores. As tabelas 1 e 2 identificam respectivamente o conhecimento profissional destes estudantes em relação à importância dos procedimentos de observar e descrever.

A compreensão do conhecimento epistemológico e filosófico das Ciências Naturais com vistas à produção do conhecimento científico, juntamente com estratégias metodológicas utilizados na ciência, possui uma grande relevância para a atividade profissional do professor de Física. No entanto é preciso ter cuidado com a utilização do conceito de “método científico” como descrição real da rotina da ciência a qual atribui à observação como provedora de fatos absolutos e independentes da interpretação humana, cuja principal função é comprovar teorias científicas (LEMKE, 1997, p. 186).

Categorias	EFI	EFII	EFIII
Para levantar hipóteses, na construção de modelos e teorias	45,9	51,4	60,0
Para adquirir conhecimento científico	35,1	27,0	17,5
Para a compreensão e explicação dos fenômenos naturais	13,5	16,2	17,5
Para articular teoria e prática	5,5	5,4	5,0

Tabela 1 – Percentual de estudantes segundo a importância da observação como procedimento científico

Os percentuais 45,9%, 51,4% e 60,0% mostram uma tendência de considerar a observação nesta perspectiva, já que o termo método científico foi utilizado por diversas vezes, bem como os termos “comprovar” e “levantar hipóteses”. A função de articular teoria e prática, que é mais atual nas ideias sobre a natureza da ciência, foi pouco citada e corresponde a percentuais bem pequenos.

Outro aspecto importante, presente em nossa análise é a confusão sobre a importância da observação entre os contextos das atividades científica e didática. Adquirir conhecimento

científico (35,1%, 27,0%, 17,5%) e compreender e explicar fenômenos naturais (13,5%, 16,2% e 17,5%) são duas categorias didáticas e, portanto, estão muito mais relacionadas ao contexto escolar e da formação do professor de Física do que com a atividade científica profissional.

Categorias	EFI	EFII	EFIII
Para registrar e comunicar o conhecimento científico	48,6	37,8	37,5
Apresentar detalhadamente o conteúdo que foi observado	29,8	37,8	40,0
Para melhorar a compressão do conhecimento científico	2,7	10,8	12,5
Para reproduzir o que foi descrito colocando o conhecimento em prática	8,1	5,4	7,5
Para desenvolver no pesquisador um olhar diferenciado	2,7	5,4	2,5
Não responderam	8,1	2,7	0

Tabela 2 – Percentual de estudantes segundo a importância da descrição como procedimento científico

A análise da importância da descrição revelou uma maior compressão deste procedimento como uma forma de registrar e comunicar o conhecimento científico (48,6%, 37,8% e 37,5 %). As ideias empiristas da ciência somadas ao que Weinberg (2001) chama de “medo positivista” ajudaram a construir uma ideia de ciência “fenomenológica”, de natureza descritiva que nada mais é do que a simples representação da natureza.

A segunda categoria, mais registrada em nossa análise (29,8%, 37,8% e 40,0 %), evidencia uma melhor aproximação entre o conhecimento dos alunos e a conceitualização do procedimento de descrever, apresentado neste trabalho. Neste caso, a descrição está centrada no observável, no processo de análise e de observação. A comunicação do conhecimento científico como um todo é mais complexo e demanda a inclusão de outros procedimentos comunicativos como explicar e argumentar.

A segunda questão de estudo está relacionada ao que é observar e descrever na atividade científica, como conhecimento profissional imprescindível para desenvolver atividades que envolvam essas habilidades ou procedimentos. De acordo com as informações das tabelas 3 e 4, mais uma vez, percebemos, entre as respostas mais frequentes, uma alternância na associação desses procedimentos com a teoria e o fenômeno em si. Esta associação, como elemento articulado com a teoria e o próprio fenômeno pode ser percebido em alguns trabalhos da área de Didática das Ciências (LEMKE, 1997; SANMARTÍ, 2007).

Lemke (1997) afirma que observações são sempre descrições aplicadas à linguagem de alguma teoria, enquanto que, para Sanmartí (2007) descrever nas aulas de ciências naturais caracteriza-se pela concretização da “forma de olhar” o fenômeno ou objeto observado. Desta maneira, a descrição serve para situar o cenário, sendo a base para se elaborar outros tipos de textos, como a explicação, argumentação, a justificação.

Categorias	EF I	EF II	EF III
Analisar ou verificar um fenômeno natural	48,6	43,2	55,0
Relacionar fenômenos com a teoria	29,8	18,9	22,5
Compreender fenômenos	10,8	27,0	12,5
Motivar o questionamento	2,7	5,4	5,0
Não respondeu	8,1	5,4	5,0

Tabela 3 – Percentual de estudantes em relação ao que é observar nas ciências naturais

Categorias	EF I	EF II	EF III
Registrar ou relatar os passos do desenvolvimento científico	48,6	32,4	12,5
Relatar com detalhes determinado fenômeno ou objeto	37,9	40,6	47,5
Mostrar o que compreendeu na observação de um fenômeno	5,4	10,8	22,5
Explicar fenômenos	2,7	10,8	10,0
Não respondeu	5,4	5,4	7,5

Tabela 4 – Percentual de estudantes em relação ao que é descrever nas ciências naturais

Além da compreensão de uma habilidade cognitivo-linguística, como descrever, é necessário que o professor tenha o domínio para diferenciar as diversas habilidades para desenvolver estratégias didáticas capazes de promover a aprendizagem deste conteúdo. Nesta perspectiva, optamos por investigar se os estudantes da licenciatura em Física diferenciam as habilidades ou procedimentos de descrição e explicação. Usamos como parâmetro os conceitos de descrever e explicar utilizado por Jorba et al (2000), nos quais descrever é produzir proposições ou enunciados que enumerem qualidades, propriedades, características ações, entre outros, mediante todo tipo de códigos e linguagens verbais e não verbais, de objetos, fatos, fenômenos e acontecimentos, sem estabelecer relações causais explícitas entre eles e explicar é produzir razões ou argumentos de forma ordenada, estabelecendo relações entre as razões ou argumentos que contribuam para modificar o estado de conhecimento.

As aproximações que realizamos a partir das respostas dos alunos revelaram uma boa porcentagem daqueles que conseguiram diferenciar explicação de descrição sob nossa referência teórica (48,6%, 45,9% e 30,0%), no entanto, uma grande parte não conseguiu diferenciar, por admisão própria ou porque repetiu os conceitos (24,4%, 16,3% e 45%). Significativa também foi a parcela que diferenciou descrição de explicação utilizando uma referência diferente da que propomos (21,6%, 29,7%, 22,5%).

Categorias	EF I	EF II	EF III
Não diferenciou	24,4	16,3	45,0
Diferenciou se aproximando do conceito utilizado como referência	48,6	45,9	30,0
Diferenciou, mas não utilizou conceitos semelhantes ao tomado como referência	21,6	29,7	22,5
Não respondeu	5,4	8,1	2,5

Tabela 5 – Percentual de estudantes em relação à diferença entre descrever e explicar nas ciências naturais

Na quarta e quinta questões de estudo, nos detivemos em investigar, respectivamente se a escola de ensino médio ensina e se a formação inicial de professores de Física ensina a ensinar os procedimentos de observar e descrever em atividades experimentais. A tabela 6 apresenta um resultado sucinto a partir das respostas dadas pelos alunos às quatro perguntas sobre essa temática.

A tabela 6 apresenta um resultado que confirma o entendimento de que o ensino de procedimentos ou a formação de habilidades tradicionalmente não são ensinados no ensino médio (POZO e GÓMES CRESPO, 2009; NUÑEZ, 2012). As repostas revelaram deficiências estruturantes na escola, como currículo inadequado, falta de qualificação dos profissionais, ou mesmo a completa inexistência de atividades experimentais, caracterizando uma cultura da transmissão de conteúdo conceitual.

As habilidades de observar (83,6%, 83,8%, 80,0%) e descrever (91,9%, 86,5% e 75%) em atividades experimentais não fazem parte do cotidiano escolar, mas esse resultado poderia ter sido maior, já que alguns licenciandos, em torno de 10% a 20%, alegaram que não tinham contato com a escola de nível médio atualmente.

Procedimento/habilidade	Nível de ensino		EF I	EF II	EF III
Observar	Ensino médio	Sim	5,4	5,4	2,5
		Não	83,6	83,8	80,0
		À vezes	0	2,7	0
		Não responderam	10,8	8,1	17,5
Descrever	Ensino médio	Sim	2,7	5,4	5,0
		Não	91,9	86,5	75
		Não responderam	5,4	8,1	20,0
Observar	Formação inicial	Sim	48,6	75,7	50,0
		Não	48,6	16,2	32,5
		Não responderam	2,6	8,1	17,5
Descrever	Formação inicial	Sim	62,2	64,9	60,0
		Não	35,1	27,0	22,5
		Não responderam	2,7	8,1	17,5

Tabela 6 – Percentual de estudantes sobre observação e descrição no ensino médio e na formação inicial

Em relação à formação inicial, apesar do quantitativo parecer ser menos preocupante, grande parte dos estudantes que responderam que a formação inicial ensina a ensinar observar (48,6 %, 75,7%, 50,0%) ou descrever (62,2%, 64,9%, 60,0%) não apresentaram justificativas coerentes com esta afirmação, apenas registraram que existem atividades experimentais ou mesmo que aprendem a observar ou descrever quando essas atividades são realizadas.

## Considerações finais

O papel da linguagem no Ensino de Ciências Naturais foi pouco explorado em toda a pesquisa como justificativa para as respostas concordantes com a temática, que nos levou a refletir sobre se há, na formação inicial, investimento no desenvolvimento de padrões temáticos da ciência (LEMKE, 1997; SANMARTÍ, 2007), no ensino de conteúdo procedimental (POZO e GOMES CRESPO, 2009) ou de habilidades cognitivo-linguísticas (JORBA, 2000; SANMARTÍ e IZQUIERDO, 2000, NÚÑEZ, 2012). A maioria dos futuros professores não apresenta um conhecimento adequado sobre o papel da observação e descrição nas ciências naturais, principalmente por não diferenciar o aspecto científico do didático e não saber como estruturar uma atividade que envolvam esses procedimentos como conteúdo de ensino e aprendizagem, situação necessária para se ensinar estas habilidades no contexto experimental.

## Referências

BARDIN, L. L'analyse de contenu. Paris : Presses Universitaires de la France, 1977.

BORGES, R.M.C. Em Debate: Cientificidade e Educação em Ciências. Porto Alegre: CECIRS, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Nacionais para os Cursos de Física. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Superior, 2001.

- BROWN, J. S; COLLINS, A E DUGUID, P. Situated cognition and the cultura of learning. *Educational Researcher*. n.18, p. 32-42, 1989.
- CARRASCOSA, J. A et al. Que hacer en la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria? *Revista Eureka Enseñanza e Divulgación de las Ciencias*. v. 5, n. 2, p. 118-133, 2008.
- DARLING-HAMMOND, L. El derecho de aprender: Crear buenas escuelas para todos. Barcelona: Ariel, 2001.
- DIONE, J.; LAVILLE, C. A construção do saber: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG. 1997.
- IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N. Enseñar a leer y escribir textos de Ciencias de la Naturaleza. In: JORBA, J.; GÓMEZ, I.; PRAT, A. Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares. Editorial Síntesis. Madrid, 2000.
- JORBA, J.; GÓMEZ, I.; PRAT, A. Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares. Editorial Síntesis. Madrid, 2000.
- LEMKE, J. L. Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores. Barcelona: Paidós, 1997.
- LÓPEZ L. M. Saber enseñar a describir, definir, argumentar. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1990.
- NÚÑEZ, I. B. Aprender a ensinar habilidades cognitivo-linguísticas como ferramentas na educação em ciências. Uma abordagem baseada na teoria de formação das ações mentais e dos conceitos de P. Ya. Galperin. Projeto de Pesquisa: Bolsa em Produtividade em Pesquisa CNPq Nível 1, 2013-2017.
- OCDE. PISA 2006: Marco de la evaluación - Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. 2006. Disponível em <http://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>. Acesso em 09 de maio de 2013.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico, 5ª Ed.– São Paulo: Artmed. Brasil, 2009. 296p.
- PRAIA, João Felix. CACHAPUZ, António Francisco Carrelhas. GIL-PÉREZ, Daniel. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. In **Ciência & Educação**, v.8, nº1, p.127 – 145, 2002.
- RAMALHO, B. L.; NÚÑEZ, I. B; GAUTHIER, C. Formar o professor, profissionalizar o ensino. Perspectivas e desafios. 2. Ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 2004.
- SANMARTÍ, N. Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. In: FERNÁNDEZ, P. (coodra.) (2007). La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo. Colección Aulas de Verano. Madrid: MEC.
- SUTTON, C. Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje. *Enseñanza de las ciencias*, 2003, 21 (1), 21-25
- WEINBERG, S. Os limites da explicação científica. Disponível em <http://www.cfh.ufsc.br/~wfil/limit.htm>. Acesso em: 12 de maio de 2005.