



## ANALISANDO A CAPACIDADE DE ESTUDANTES CONCLUINTE DO ENSINO FUNDAMENTAL DE INTERPRETAR INFORMAÇÕES DE GRÁFICOS E TABELAS

### ANALYZING THE CAPABILITY OF END OF ELEMENTARY EDUCATION TERM STUDENTS TO INTERPRET INFORMATION IN GRAPHS AND TABLES

Márcia Andréia Teloken Jungkenn<sup>1</sup>  
José Cláudio Del Pino<sup>2</sup>

<sup>1</sup>E.M.E.F. Guido Arnoldo Lermen/SMED de Lajeado; UFRGS/ PPG Educação em Ciências, marciat@arroionet.com.br

<sup>2</sup>UFRGS/Área de Educação Química/PPG Educação em Ciências, delpinojc@yahoo.com.br

#### Resumo

A presente pesquisa tem como objetivo analisar as questões relacionadas à interpretação de gráficos e tabelas de um questionário elaborado a partir de entrevista com professores de Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de Lajeado-RS e aplicado a estudantes concluintes do Ensino Fundamental da referida escola. A capacidade de combinar leituras, observações, registros de coleta e a discussão dessas informações foi considerada, por todos os professores, uma prática de grande relevância ao ser desenvolvida ao longo do Ensino Fundamental. A partir da análise das respostas dos estudantes constatou-se que a maioria teve dificuldade em interpretar as informações apresentadas em gráficos e tabelas e ao longo do texto são discutidas alguns fatores que podem contribuir com esta situação como a pouca familiaridade com conhecimentos apresentadas em gráficos e tabelas e com a prática da leitura.

**Palavras-chave:** interpretação de gráficos e tabelas, Ensino Fundamental, Educação em Ciências

#### Abstract

The purpose of the present research is to analyze the issues related to the interpretation of graphs and tables in a questionnaire developed after an interview with Elementary Education teachers from a municipal network school in Lajeado-RS that was applied to end of Elementary Education term students at that school. The capability of combining reading, notes, collection records and discussion of such information was deemed by all teachers as a practice of great relevance when it is developed throughout Elementary Education. By analyzing the students' answers it was found that the majority had difficulty in interpreting information presented through graphs and tables, and throughout the text some factors that may contribute to this situation are discussed, such as a shortage of familiarity with knowledge presented through graphs and tables and with the practice of reading.

**Keywords:** interpretation of graphs and tables, Elementary Education, Science Education

#### INTRODUÇÃO

Há vários anos o currículo de ciências como mera listagem de conteúdos, apresentado como uma ordenação e sequenciação de conteúdos generalizada e legitimada para todas as escolas (Loguerio, 1998) vem sendo muito criticado e até excluído da realidade das escolas que buscam outros modelos de estruturação curricular propostos através de centros de interesse, de situações de estudo, complexos temáticos ou de projetos. (Feil e Lutz, 1987; Auth *et al.* 2006; Hernández e Ventura, 1998). Essas propostas de organização curricular, como também os Parâmetros Curriculares

Nacionais - PCNs (Brasil,1997a), sugerem que o currículo deve ser flexível e ter como base o interesse e a realidade dos estudantes, tornando os mesmos capazes de mobilizar os conhecimentos construídos em diferentes situações.

Os PCNs (Brasil, 1997a) propõem a superação do currículo engessado e padronizado para todas as escolas do Brasil, sugerindo que os conteúdos sejam apresentados em blocos temáticos, priorizando os de importância local e fazendo uma conexão entre os conteúdos dos diferentes blocos, das demais áreas e dos temas transversais, favorecendo a construção de uma visão de mundo, como um todo formado por elementos inter-relacionados, entre os quais o homem como o agente de transformação. Também, através dos Temas Transversais (Brasil, 1997c), propõem à escola um olhar voltado para a cidadania, o que exige uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal e coletiva e a afirmação do princípio da participação política.

Segundo essa proposta, os Temas Transversais (Brasil, 1997c), que envolvem questões de Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde e Orientação, não seriam novas áreas ou disciplinas, mas temas presentes na vida cotidiana a serem incluídos no currículo escolar.

Visando a superação desse currículo engessado, os PCNs (Brasil,1997a) propõem que os estudantes, ao concluir o ensino fundamental, saibam utilizar diferentes linguagens (verbal, matemática, gráfica e corporal) como meio para produzir, expressar e comunicar suas idéias, interpretar e usufruir das produções culturais em diferentes situações. Segundo os PCNs de Ciências (Brasil,1997b), ao longo do Ensino Fundamental, os estudantes devem desenvolver a capacidade de combinar leituras, observações, experimentações, registros, etc, para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações.

Para Delizoicov, *et.al.* (2002) o Ensino de Ciências na escola fundamental e média deve, dentre outras funções, permitir que o aluno se aproprie da estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador de modo que garanta uma visão abrangente, quer do processo, quer daqueles produtos que mais significativamente se mostrem relevantes e pertinentes para uma inclusão curricular. Nessa perspectiva, o trabalho docente deve permitir essa apropriação do conhecimento científico e tecnológico de forma crítica pelos alunos, como sujeito da aprendizagem, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura.

Segundo Perrenoud (1999) de nada adianta “encher as cabeças” se os estudantes não são capazes de mobilizar essas informações e esses conhecimentos em situações da vida real ou em situações-problema, como também sugerem os PCNs (Brasil,1997a). Para esse autor o papel da escola é desenvolver competências, ou seja:

*“ capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles. Para enfrentar uma situação da melhor maneira possível, deve-se, via de regra, pôr em ação e em sinergia vários recursos cognitivos complementares entre os quais estão os conhecimentos”* (pg. 7).

E esta tarefa, segundo Perrenoud (1999), não é uma tarefa fácil porque exige tempo, etapas didáticas e situações apropriadas. É preciso trabalhar e treinar. Tradicionalmente a escola não oferece espaço suficiente para trabalhar as competências e assim os estudantes, embora acumulem saberes e passem nos exames, não conseguem mobilizar o que aprenderam em situações reais, no trabalho e fora dele. Para que a escola tenha êxito na construção de competências o autor sugere que a escola lute contra o ensinar por ensinar, marginalizando as referências às situações de vida e que não perca tempo treinando a mobilização dos saberes para situações complexas. Para este autor a escola básica não deve ser uma preparação para estudos longos, mas sim para a vida, aí compreendida a vida das crianças e dos adolescentes.

Nessa perspectiva considera-se de grande relevância o desenvolvimento de competências que ampliem a capacidade de ler e interpretar as informações através de diferentes linguagens, ao longo do Ensino Fundamental. Mas como alerta Hodson (1994) (*apud* Loguercio, Lopes, Herbert e Del Pino, 1999), a simples aquisição dessas habilidades tem pouco valor, devendo estas ser desenvolvidas de forma a auxiliar os alunos na formalização ou determinadas para atingir um fim que pode ser um próximo nível de aprendizagem ou uma leitura mais qualificada da realidade para serem consideradas necessárias e fundamentais.

Dentre essas habilidades, destaca-se a interpretação de informações que são apresentadas utilizando-se gráficos e tabelas, e que são indispensáveis para a compreensão de informações disponíveis atualmente, de forma muito freqüente, nesse formato.

Embora inicialmente os gráficos estivessem relacionados às informações matemáticas, ao longo da história, diversos outros contextos de utilização de gráficos emergiram. Atualmente eles continuam sendo muito utilizados para o tratamento de informações variadas, sendo cotidianamente veiculados pelos meios de comunicação de massa que atingem um público heterogêneo. Sendo assim, o gráfico pode ser considerado um importante instrumento cultural de sistematização de informações, e sua interpretação deve ser concebida como uma complexa atividade cognitiva. E como instrumento cultural o gráfico também é um conteúdo escolar, uma vez que a escola ensina os conhecimentos construídos pela humanidade (Monteiro, 1999).

Segundo Camillo (2006) as dificuldades encontradas por grande parte da população em interpretar gráficos encontrados nos meios de comunicação se devem à carência de informação estabelecida ao longo do ensino escolar. Segundo o autor, nos dias de hoje, são reservados poucas horas para ensinar conceitos importantes para melhorar o entendimento dos gráficos: porcentagem, números negativos e positivos, números inteiros, o que são funções, suas propriedades, as funções reais, os gráficos das funções lineares e quadráticas e tudo isso, quando abordado em sala de aula, é feito apenas em exercícios isolados, de forma descontextualizada.

Neste texto será apresentada a análise de um questionário aplicado a estudantes concluintes do Ensino Fundamental de uma escola de Lajeado/RS elaborado a partir de dados obtidos em entrevistas com os professores da referida escola. As questões analisadas envolvem situações que apresentam informações através de gráficos e tabelas.

## **METODOLOGIA**

A partir do questionamento: “O que aprendem os estudantes ao longo do ensino fundamental?” elaborou-se um questionário que foi aplicado a oito professoras de uma escola municipal de ensino fundamental organizada por ciclos de formação de Lajeado/RS, para verificar quais saberes as professoras acreditam que os estudantes dessa escola desenvolvem ao longo de oito anos de Ensino Fundamental na área de Ciências. A entrevista semi-estruturada, gravada e transcrita, forneceu dados relevantes sobre as convicções, dúvidas, questionamentos, reflexões e a realidade da escola dos professores entrevistados. Após a entrevista cada um dos professores foi convidado a preencher um instrumento com noventa e quatro proposições, em forma de objetivos da área de Ciências, indicando para as mesmas diferentes níveis de relevância.

A análise das respostas dos professores foi categorizada e, a partir dos objetivos considerados pelos professores como sendo de grande relevância para a proposição do currículo de ciências do Ensino Fundamental, elaborou-se um instrumento contendo vinte e seis questões objetivas e dissertativas que foi aplicado com vinte e nove estudantes que concluíram o Ensino Fundamental nessa escola no ano de dois mil e sete.

Para a análise das respostas dos estudantes, este instrumento foi categorizado em função das competências necessárias para a resolução das questões e neste artigo realiza-se a análise de cinco das sete questões envolvendo interpretação de gráficos e tabelas.

Optou-se pela análise das questões dessa categoria porque 100% dos professores entrevistados afirmaram que a proposição “*Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações organização, comunicação e discussão de fatos e informações*” é um conceito de grande relevância e precisa ser desenvolvido pelos estudantes ao longo do Ensino Fundamental.

Essa pesquisa, realizada num ambiente escolar, foi orientada por uma abordagem metodológica, inicialmente de natureza quantitativa (Gatti, 2004), para verificar o número de acertos em cada uma das questões, e num segundo momento de natureza qualitativa (Ludke e André, 1986), com o objetivo de interpretar as respostas das questões objetivas e analisar e interpretar aquelas dissertativas.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir, passa-se a listar as cinco questões do instrumento aplicado aos estudantes, respeitando a numeração das mesmas no instrumento de pesquisa, bem como a análise das respostas dos estudantes.

### Quadro 1

<b>Questão 7:</b> Observe os dados da tabela: A Pesquisa Nacional sobre Demografia e Saúde (1996, p. 55) mostrou que na faixa etária de 15-19 anos, 66% das mulheres usam algum método contraceptivo e 34% não usam. Veja na tabela abaixo, os métodos anticoncepcionais utilizados:					
<b>Pílula</b>	<b>Injeções</b>	<b>Códon (Camisinha)</b>	<b>Abstinência periódica ou tabelinha</b>	<b>Coito interrompido</b>	<b>Não usam método algum</b>
36,7%	4,6%	19,7%	1,3%	3,7%	34,0%
a) Através de um gráfico represente os resultados da pesquisa sobre o uso de métodos anticoncepcionais de mulheres entre 15 e 19 anos: b) Compare o percentual de mulheres adolescentes que usam algum tipo de método contraceptivo com o daqueles que não usam nenhum método. c) Qual o percentual de mulheres que podem contrair alguma doença sexualmente transmissível? d) Que percentual de mulheres fazem uso de contraceptivos hormonais?					

As respostas dos estudantes sobre a questão número 7 podem ser identificadas nas tabelas 1, 2, 3 e 4.

**Tabela 1:** Respostas da proposição “a” da questão 7.

Não fizeram	Dois gráficos de colunas: um gráfico dos dados da tabela e outro com os dados do enunciado da questão	Somente os dados da tabela		
		86%		
		Pizza	Barras horizontais	Barras verticais/ (colunas)
6,8%	6,8%	17,2%	6,8%	62%

Dos estudantes entrevistados, 6,8% não fizeram o gráfico solicitado e a maioria, 91,4% responderam a questão. Do total de alunos, 6,8% representou os resultados da pesquisa através de dois gráficos: um gráfico mostrando a percentagem de mulheres que usa e a percentagem de mulheres que não usa métodos anticoncepcionais e outro detalhando os tipos e a percentagem de métodos anticoncepcionais utilizados. 86% do total de estudantes representaram através de gráfico

de pizza (17,2%), gráfico com barras horizontais (6,8%) ou gráfico de barras verticais (62%) a percentagem de métodos anticoncepcionais utilizados pelas mulheres e a quantidade de mulheres que não usam métodos anticoncepcionais.

Em relação à legenda do(s) gráfico(s) feito(s), 18,5% dos estudantes que realizaram a atividade não fizeram legenda e não identificaram os dados ou as colunas na tabela, 44,4% identificaram os dados nas colunas ou nas “fatias” no próprio gráfico, 7,4% dos alunos fizeram uma legenda incompleta (fizeram legenda, deixando de colorir as partes do gráfico correspondentes a esses dados e outros coloriram as diferentes representações no gráfico, mas não fizeram a legenda para indicar a que se referem as cores) e 29,6% dos estudantes fizeram a legenda, identificando corretamente os dados do gráfico.

Quanto à proporção entre as representações, dos 27 estudantes (91,4%), 7,4% não conseguiram fazer as representações no gráfico de forma proporcional, 18,5% fizeram a representação proporcional em parte (algumas colunas ou fatias em forma de pizza proporcionais, outras não) e 74% dos estudantes conseguiram fazer as representações no gráfico de forma proporcional. Nenhum estudante utilizou escalas em seu(s) gráfico(s).

Embora existam algumas inconsistências já apontadas anteriormente, percebe-se que majoritariamente os estudantes responderam adequadamente a questão.

**Tabela 2:** Respostas da proposição “b” da questão 7.

Utilizam apenas os dados já explicitados na ordem da questão	Discutiram os dados da pesquisa	Discutiram, mas houve erro no cálculo ao fazer a análise da diferença de percentuais	Incorreta	Em branco
27,5%	41,3%	3,4%	17,2%	13,7%

Do total de alunos, 27,5% apenas utilizou os dados do enunciado da questão, afirmando: “As que usam são 66% e as que não usam são 34%”. Parte dos sujeitos (44,7%) discutiu os resultados da pesquisa apresentada na questão, demonstrando compreensão na interpretação dos dados do enunciado da questão: “O número de mulheres que usam algum método é quase o dobro das que não usam, mas acho que ainda está alto o número das que não usam”; “A diferença entre as mulheres adolescentes que usam algum método contraceptivo e que não usam é muito grande. A diferença é 32%”; “Quase 2/3 usam, de 100 mulheres, 66 usam anticoncepcionais”, porém um deles (3,4%), ao calcular a diferença de percentagens, errou o cálculo: “As mulheres que usam contraceptivo para qual não usam nada é de 26,1%”. Além disso, 17,2% dos entrevistados responderam, de forma incorreta ou incompleta a questão: “Camisinha, abstinência periódica ou tabelinha, etc”; “32%”; “Os que não usam preservativo passam alguma doença ao transar”; e 13,7% não responderam a questão.

**Tabela 3:** Respostas da proposição “c” da questão 7.

Correto	Incorreto	Não fizeram
24,1%	68,9%	6,8%

Dos sujeitos da pesquisa, apenas 24,1% responderam corretamente a pergunta, mas apenas um dos estudantes justificou a sua resposta: “A cada 100 pessoas, 80 podem contrair alguma DST e apenas 20 estão livres dessas preocupações.” Responderam de forma incorreta, 68,9% dos estudantes: “34% têm DSTs”; “Muitas mulheres podem estar com DSTs” e 6,8% não responderam a questão.

Muitos estudantes que responderam de forma incorreta a questão, afirmaram que 34% das entrevistadas estariam expostas ao contágio de DSTs, considerando que apenas as mulheres que

não usam nenhum método anticoncepcional estariam expostas às DSTs e demonstrando não ter conhecimento que a camisinha é a única forma segura de proteção contra as DSTs. Este fato é muito preocupante levando-se em conta que praticamente 70% dos entrevistados não têm conhecimentos sobre as formas de transmissão e contágio de DSTs.

**Tabela 4:** Respostas da proposição “d” da questão 7.

Correto	Incorreto	Em branco	Resposta correta, mas não em forma de porcentagem
31%	41%	24%	3,4%

Em relação à proposição d, 31% dos estudantes responderam corretamente a questão e novamente somente um estudante usou argumentos para justificar a sua resposta: “De 100 pessoas, 41 usam métodos hormonais, 25 usam outros métodos; 34 não usam nada”. Do total de entrevistados, 41% não elaboraram resposta correta para a questão “5,5%”, “41,3%”, “66%” e 24% não responderam o questionamento. Dos que responderam incorretamente, 33% responderam que 66% das mulheres da entrevista usam métodos contraceptivos hormonais, ou seja, consideram que todos os métodos contraceptivos explicitados na questão são hormonais. Um dos estudantes (3,4% do total de entrevistados) demonstrou ter conhecimento para resolver corretamente a questão quando respondeu “pílulas e injeções”, mas não demonstrou compreensão total da questão que pedia a resposta em forma de porcentagem.

Levando-se em conta a análise da questão anterior, dificilmente um estudante que não diferencia os métodos anticoncepcionais que protegem e não protegem das DSTs terá conhecimento de métodos que são ou não hormonais.

Se hoje temos grandes índices de DSTs no Brasil e muitos casos de contaminação ocorrem na adolescência (ABIA, 2009) é preocupante que praticamente 70% dos estudantes que participaram da pesquisa não conhecem esse assunto, ou não são capazes de mobilizar seus conhecimentos sobre esse assunto.

## Quadro 2

**Questão 8.** A tabela apresenta, em porcentagem, as concentrações aproximadas de três gases presentes no ar inspirado e expirado pelos pulmões.

Gás	Ar Inspirado	Ar Expirado
Oxigênio	21%	13%
Gás carbônico	0,03%	3,6%
Nitrogênio	78,09%	78,09%
Vapor de água	0,5%	4,63%
Outros gases	0,38%	0,38%

GUYTON; HALL. *Fisiologia humana: mecanismos das doenças*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997

- Como você explica a diferença na concentração de oxigênio no ar expirado e no ar inspirado?
- Como você explica a diferença na concentração de gás carbônico no ar expirado e no ar inspirado?
- Ao expirmos sobre um vidro, notamos que se embaça. Com base nos dados apresentados na tabela, explique por que isso acontece.

Dentre as questões analisadas neste texto, a questão 8 foi a que teve maior porcentagem de respostas em branco e de respostas confusas ou que os estudantes não responderam corretamente. As respostas sobre esta questão podem ser identificadas nas tabelas 5, 6 e 7.

**Tabela 5:** Respostas da proposição “a” da questão 8.

Em branco	Analisa diferenças percentuais no	Parcialmente cor-	Incorretas/sem	Explica o que é ar ins-
-----------	-----------------------------------	-------------------	----------------	-------------------------

	inspirado e expirado	reto	sentido	pirado e expirado
27,5%	24,1%	13,7%	27,5%	6,8%

Em relação à proposição que questiona o porquê da diferença na concentração do oxigênio no ar expirado e no ar inspirado, 27,5% dos estudantes não responderam a questão; 24,1% apenas explicaram a diferença entre as quantidades de ar inspirado e expirado: “*O ar inspirado é quase o dobro do ar expirado*”; “*Inspirado 21% e expirado 13%*”, considerando que o ar inspirado é somente oxigênio; 13,75% dos estudantes demonstraram ter conhecimento sobre a respiração, estabelecendo algumas relações, mas não responderam de forma correta a questão: “*Pois o nosso corpo necessita de oxigênio*”, “*Nós inspiramos 21% e como não usamos tudo, 13% voltam*”; 27,5% dos estudantes responderam de forma incorreta a questão: “*Nós inspiramos o oxigênio e expiramos o CO<sub>2</sub>, o gás carbônico*”, “*Pois a inspiração é mais longa que a expiração*”, novamente considerando que o oxigênio corresponde a 100% do ar inspirado: “*Nós respiramos o oxigênio, aproximadamente 21% do oxigênio e sai aproximadamente 13% desse ar*”, “*As pessoas precisam de oxigênio para viver então inspiram 21% e expiram 13% do oxigênio*” e, por fim, 6,8% dos estudantes apenas explicaram o que é ar inspirado e expirado: “*o ar inspirado é puxar o ar para dentro e o ar expirado é para fora*”.

Em suas respostas, nenhum dos estudantes explica o fenômeno que gera as diferenças nas concentrações do ar inspirado e expirado pelos pulmões.

**Tabela 6:** Respostas da proposição “b” da questão 8.

Em branco	Parcialmente correto	Incorreto/sem sentido	Explica o que é ar inspirado e expirado	Analisa diferenças no inspirado e expirado
48,2%	20,6%	13,7%	3,4%	13,7%

Ao solicitar que explicassem a diferença entre a concentração de gás carbônico no ar inspirado e expirado, praticamente 50% dos estudantes não responderam à questão, 13,7% responderam incorretamente a questão, “*Nosso corpo tem muito gás carbônico por isso precisamos respirar para sair a mais desse gás*” 3,4% explicaram o que é ar inspirado e expirado, como na proposição “a”, 13,4% comparam a percentagem de gás carbônico no ar inspirado e expirado: “*O gás carbônico expirado é 3,6% e a concentração do inspirado é 0,03%*” e 20,6% responderam de forma parcialmente correta a questão: “*A gente inspira 0,03% do gás carbônico e expiramos 3,6%. Nós inspiramos menos do que expiramos, pois os outros 3,57% vem da “sujeira” do nosso organismo*”.

Percebe-se, na última citação, uma designação ruim/pejorativa à produção de gás carbônico nos processos celulares humanos. Esta expressão provém de um conhecimento de senso comum que, segundo Driver, Asoko, Leach, Mortimer e Schott (1999) é construído, comunicado e validado dentro da cultura do dia-a-dia e sendo construído dentro do convívio de uma cultura. Cabe ao professor fazer a mediação entre o mundo cotidiano das crianças e o mundo da ciência. Ressalta-se também a importância do professor ter conhecimentos sobre a epistemologia da ciência para que ele não reforce, através do seu discurso, o perfil conceitual do aluno e assim se constituindo um obstáculo epistemológico para a aprendizagem.

Novamente nenhum dos estudantes explica o fenômeno que gera as diferenças nas concentrações do ar inspirado e expirado pelos pulmões. Na proposição “b” a percentagem de respostas em branco é ainda maior do que na proposição anterior e, além disso, as respostas que demonstram alguma relação com a resposta correta são em menor quantidade do que na proposição anterior.

**Tabela 7:** Respostas da proposição “c” da questão 8.

Em branco	Alguma relação com o processo	Incorreto/Sem sentido
34,5%	41,3%	24%

Os estudantes, ao serem desafiados a explicar, com base nos dados da tabela, o porquê de um vidro ficar embaçado quando expiramos sobre ele, 34,5% não responderam a questão; 44,8% dos estudantes relacionaram o fato com água ou umidade, ou ainda relacionaram com a mudança de temperatura, mas não souberam explicar o processo: *Por causa do ar molhado*, *“Pois as pessoas expiram mais vapor de água”* e 24% dos estudantes responderam de forma incorreta a questão: *“Eu acho que é por causa de algumas bactérias que quando a gente expira e fica tudo nublado no vidro.”*

Nenhum dos estudantes explicou o que efetivamente acontece em cada uma das situações, embora a tabela do enunciado apresente algumas evidências desse fenômeno.

Na análise dessa questão ficou explícito que grande parte dos estudantes considera que todo o ar inspirado é oxigênio e o expirado é gás carbônico, considerando a percentagem de oxigênio (na questão “a”) o gás carbônico (na proposição “b”) como quantidade total de ar inspirado ou expirado.

Conforme Barrabín e Sánchez (1996) e Santos (1991), pesquisas mostraram que estudantes provenientes de contextos, países, culturas e meios sociais variados apresentam as mesmas dificuldades na aprendizagem de conceitos científicos. Os obstáculos epistemológicos podem impedir que os conhecimentos científicos avancem para a aprendizagem de novos conhecimentos científicos. Luís (2004) apresenta um levantamento dos estudos sobre Concepções Alternativas, do qual se destaca o estudo feito por Roque, (1999), com o objetivo de identificar as concepções alternativas sobre a função respiratória de alunos de 8º série selecionados aleatoriamente em quatro escolas. Este estudo revelou as seguintes concepções alternativas:

- a) inspiramos apenas oxigênio e expiramos apenas dióxido de carbono;
- b) a respiração ocorre nos pulmões, onde é utilizado o oxigênio e produzido o dióxido de carbono;
- c) o oxigênio é “ar puro” e o dióxido de carbono é “ar poluído”;
- d) os pulmões purificam o ar;
- e) a formação de dióxido de carbono é exterior ao organismo.

Sendo assim, considera-se de fundamental importância que os professores dos anos iniciais, que normalmente não são especialistas na área de ciências, tenham a compreensão do fenômeno da respiração, neste caso, ou a compreensão dos fenômenos em estudo porque o uso de expressões incorretas ou explicações distorcidas podem atuar como obstáculo epistemológico da aprendizagem que pode ser superado posteriormente ou não. E não menos importante que a idéia anterior, que os professores, desde os anos iniciais de escolarização tenham ciência de que os estudantes já trazem para as salas de aula conhecimentos prévios, provenientes da experiência pessoal e pela socialização em uma visão de senso comum, e que estes precisam ser explicitados para que ocorra a aprendizagem científica (Driver, Asoko, Leach, Mortimer e Schott, 1999, Loguercio, Lopes, Herbert e Del Pino, 1999).

#### Quadro 4

**Questão 14:** Observe as informações abaixo:

DIETA DE ENGORDA			
Em 30 anos, a alimentação piorou muito			
AUMENTO NO CONSUMO - POR FAMÍLIA			
biscoitos	refrigerantes	salsichas e singelas	refeições prontas
400%	400%	300%	80%
DIMINUIÇÃO NO CONSUMO - POR FAMÍLIA			
ovos	peixes	feijão e leguminosas	arroz
84%	50%	30%	23%

Época, 8/5/2000 (com adaptações)

A partir desses dados, foram feitas as afirmações abaixo:

I – As famílias brasileiras, em 30 anos, aumentaram muito o consumo de proteínas e grãos, que, por seu alto valor calórico, não são recomendáveis.

II – O aumento do consumo de alimentos muito calóricos deve ser considerado indicador de alerta para a saúde, já que a obesidade pode reduzir a expectativa de vida humana.

III – Doenças cardiovasculares podem ser desencadeadas pela obesidade decorrente das novas dietas alimentares.

É correto apenas o que se afirma em:

- a) I. d) I e II.  
 b) II. e) II e III.  
 c) III

As respostas dos estudantes sobre a questão número 14 podem ser identificadas na tabela 9.

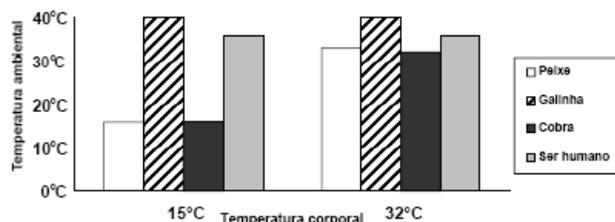
**Tabela 9:** Respostas da questão 14.

Proposição	a	b	c	d	e
Quantidade de alunos que marcaram a alternativa	10,3%	20,6%	17,2%	10,3%	41,3%

A questão número 14 exigia que os estudantes, além de interpretar os dados da tabela, analisassem e interpretassem três proposições, assinalando quais delas estavam corretas. Em relação a essa questão 41,3% dos estudantes assinalaram a proposição correta e 58,4% dos estudantes não acertaram a questão. A percentagem de estudantes que não acertaram a questão é alta considerando-se que se trata de uma questão fácil e relacionada com o cotidiano e com temas veiculados com frequência pelos meios de comunicação de massa (alimentação, obesidade, doenças vasculares). Observa-se que 10,3% dos estudantes apontam a afirmativa “a” que se contrapõe às informações apresentadas na tabela. É provável que não tenha ocorrido relação do tipo de alimento com sua composição química e seu valor calórico, por exemplo, ovo alimento com proteína, feijão como sendo um grão, proteínas como alimentos menos calóricos comparativamente àqueles que contêm glicídios e/ou lipídios.

#### Quadro 5

**Questão 17:** Alguns animais vertebrados mantêm a temperatura do corpo estável; são os animais homeotérmicos, também conhecidos como animais de corpo quente. O gráfico apresenta informações sobre variação da temperatura ambiental e temperatura corporal de quatro seres:



São homeotérmicos:

- a) Ser humano e galinha. c) Cobra e ser humano.  
 b) Cobra e peixe. d) Galinha e peixe.

As respostas dos estudantes sobre a questão número 17 podem ser identificadas na tabela 10.

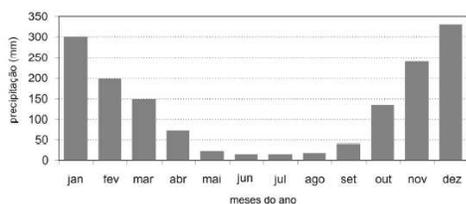
**Tabela 10:** Respostas da questão 17.

Proposição	a	b	c	d
Quantidade de alunos que marcaram a alternativa	62%	10,3%	10,3%	17,2%

Em relação à questão número 17, 62% dos estudantes marcaram a proposição correta. Além da interpretação dos dados do gráfico a questão poderia ser respondida utilizando-se conhecimentos construídos ao longo dos oito anos de escolaridade para resolver esta situação, independentemente da interpretação do gráfico, mas por não se tratar de um conhecimento relacionado diretamente com o seu cotidiano, a interpretação do gráfico auxilia na resolução da mesma.

**Quadro 6:**

**Questão 18:** Em uma área observa-se o seguinte regime pluviométrico:



Os anfíbios são seres que podem ocupar tanto ambientes aquáticos quanto terrestres.

Entretanto, há espécies de anfíbios que passam todo o tempo na terra ou então na água. Apesar disso, a maioria das espécies terrestres depende de água para se reproduzir e o faz quando essa existe em abundância. Os meses do

ano em que, nessa área, esses anfíbios terrestres poderiam se reproduzir mais eficientemente são de:

- a) Setembro a dezembro.
- b) Novembro a fevereiro.
- c) Janeiro a abril.
- d) Março a julho.
- e) Maio a agosto.

As respostas dos estudantes sobre a questão número 18 podem ser identificadas na tabela 11.

**Tabela 11:** Respostas da questão 18

Proposição	a	b	c	d	e
Quantidade de alunos que marcaram esta proposição	34,4%	44,8%	10,3%	3,4%	6,8%

A proposição correta foi assinalada por 44,8% dos estudantes. Diferente da questão analisada anteriormente, nesta situação os estudantes precisavam se apropriar das informações do gráfico para resolver a questão, avaliando os índices pluviométricos mais altos no ano e não uma simples análise da esquerda para a direita.

**CONCLUSÕES**

Segundo Chassot (2003), para promover estudantes cientificamente alfabetizados, em qualquer nível de escolaridade, o ensino deve contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas do seu desenvolvimento.

Para uma Educação em Ciências que permita que o aluno desenvolva autonomia no pensar e no agir é preciso que a relação de ensino e aprendizagem, mediada pelo professor, promova a interação entre os seus conhecimentos prévios e os conhecimentos científicos.

A importância da compreensão dos gráficos na atualidade, segundo Monteiro (1999) tem sido bastante reconhecida, inclusive nos PCNs de 1997 como conteúdo conceitual para os primeiros ciclos do Ensino Fundamental. Estudos atuais de Leinhard, Zaslavsky e Stein (1990) e de Mevarech e Kramarsky (1997) *apud* Guimarães, Ferreira e Roazzi, (2001) são recursos interessantes e é preciso que os estudantes tenham clareza que interpretar gráficos refere-se à habilidade

de ler, ou seja, de extrair sentido dos dados e que construir um gráfico refere-se à geração de algo novo que exige seleção de dados, de descritores, de escalas e do tipo de representação mais adequado. Assim, construir qualitativamente é diferente de interpretar. Ambas as situações exigem dos sujeitos um conhecimento sobre gráficos. Assim, um fator que pode ter contribuído com o baixo rendimento na resolução de atividades desta natureza é a pouca familiaridade dos entrevistados com informações apresentadas no formato de gráficos e tabelas.

A capacidade de interpretar de informações de gráficos e tabelas se constitui numa habilidade tão importante quanto ler mapas, conhecer a linguagem dos símbolos matemáticos ou químicos. Segundo Neves, Souza, Schäffer, Guedes e Klüsener (2000) o professor, através do seu ofício, que define quais habilidades serão desenvolvidas e priorizadas:

*“ O professor é aquele que apresenta o que será lido: o livro, o texto, a paisagem, a imagem, a partitura, o corpo em movimento, o mundo. Cabe a ele (professor) criar, promover experiências, situações novas e manipulações que conduzam à formação de uma geração de leitores capazes de dominar as múltiplas formas de linguagem e de reconhecer os variados e inovadores recursos tecnológicos, disponíveis para a comunicação humana do dia-a-dia. (pg. 10)*

Nesse sentido, a dificuldade em interpretar as informações apresentadas em gráficos e tabelas e de transformar informações em gráficos pelos estudantes nesse estudo, bem como dificuldades em interpretação de conhecimentos de diferentes naturezas pode também estar relacionada à deficiência da prática da leitura.

Embora o desenvolvimento de habilidades para interpretação de informações apresentadas em gráficos e tabelas como conteúdo escolar seja uma atividade que demanda tempo, repetição (no sentido de exercitar), persistência e leitura é uma habilidade que deve ser desenvolvida pela Escola Básica porque os meios de comunicação utilizam muito este tipo de recurso para apresentar informações das diferentes áreas do conhecimento.

Além disso, é na Escola Básica que os estudantes constroem o seu conceito de Ciência. Através da sua prática, o professor deve permitir que o estudante construa uma visão crítica sobre ciência, acolhendo seus conhecimentos prévios e tendo atenção especial para que imagens, conhecimentos prévios ou sua própria linguagem não se constituam como obstáculos epistemológicos para a aprendizagem.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIA, 2009. Associação Brasileira Interdisciplinar de AIDS. Disponível em <<http://www.abiaids.org.br/>>, acessado em 09/01/09.

AUTH, M. A. *et al.* **Situações de Estudo na área de Ciências do Ensino Médio:** rompendo fronteiras disciplinares. In: Roque Moraes; Ronaldo Mancuso. (Org.). Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores. 01 ed. Ijuí: Unijui, 2004, v. 1, p. 253-276.

CAMILLO, P.A. Gráficos de Jornais e revistas: a dificuldade encontrada em interpretá-los. Trabalho de Conclusão de curso. UNIMESP, 2006. Disponível em <[www.unimesp.edu.br/arquivos/mat/tcc06/Artigo\\_Patricia\\_Almeida\\_Camillo.pdf](http://www.unimesp.edu.br/arquivos/mat/tcc06/Artigo_Patricia_Almeida_Camillo.pdf)>. Acesso em 15/05/2009.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2003.

BARRABÍN, J. de M. SÁNCHEZ, Ramon Grau. **Concepciones y dificultades comunes em la construcción del pensamiento biológico.** Didáctica de las Ciencias Experimentales, Vol.7, 53-63, 1996.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais:** Ensino Fundamental. Secretaria de Educação Fundamental. Vol. 1 Brasília: MEC/SEF, 1997a.

- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Fundamental**. Secretaria de Educação Fundamental. Vol. 4 Brasília: MEC/SEF, 1997b.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Fundamental**. Secretaria de Educação Fundamental. Vol. 8 Brasília: MEC/SEF, 1997c.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. **Construindo conhecimento científico na sala de aula**. Química Nova na Escola, 9, 31-40, 1999.
- FEIL, I. T. S.; LUTZ, A. **Conteúdos Integrados – Proposta Metodológica**. 3 ed. Ijuí. Petrópolis-Vozes, 1987.
- GATTI, B. A. **Estudos quantitativos em educação**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 30, n.1, p. 11-30, jan/abr.2004.
- GUIMARÃES, G. L.; FERREIRA, V. G. G.; ROAZZI, A. Interpretando e construindo gráficos. ANPED, 24ª Reunião Anual, Caxambu, 2001. Disponível em <<http://www.anped.org.br/reunioes/24/tp1.htm#gt19>>, acessado em 23/01/2009.
- HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho – O conhecimento é um caleidoscópio**. Trad. Jussara Haubert Rodrigues. 5 ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.
- HODSON, D. **Hacia um Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio**. Enzinzanza de Lãs Ciências. V. 12, n.3,1994. p. 299 – 313.
- LEINHARDT, G; ZASLAVSKY, O.; STEIN, M.K. **Functions, Graphs and Graphing: Tasks, Learning and Teaching**. Review of Education Research,. 1990. 60 (1), p. 1-64.
- LOGUERCIO, R. **Contribuições dos conhecimentos implícitos e interesses dos alunos na construção de um currículo de ciências na a 8ª série do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado do Curso de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1998.
- LOGUERCIO, R., LOPES, C.; HERBERT, R.; DEL PINO, J. C. **Saberes e Interesses na Construção Curricular de Ciências na oitava série**. Espaço da Escola, 1999. N° 33 (jul/set.99). p. 47-68.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- LUÍS, N. M. L. **Concepções dos alunos sobre respiração e sistema respiratório – Um estudo sobre a sua evolução em alunos do ensino básico**. Dissertação de Mestrado em Educação da Universidade do Minho, 2004.
- MEVARECH, Z.R.; KRAMARSKY, B. **From verbal descriptions to graphic representatinos: stability and change in students alternative conceptions**. Education Studies in Mathematics. 1997. 32. p. 229 – 263.
- MONTEIRO, C. E. F. Interpretação de Gráficos: Atividade social e conteúdo de ensino. ANPED, 22ª Reunião Anual, Caxambu, 1999. Disponível em <<http://www.ufrj.br/emanped/Textos22/monteiro.pdf>>, acessado em 23/01/2009.
- NEVES, I. C. B.; SOUZA, J. V.; SHÄFFER, N. O. GUEDES, P. C. KLÜSENER, R. **Ler e escrever – Compromisso de todas as áreas**. 3 ed. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 2000.
- PERRENOUD, P. **Construir competências desde a escola**. Trad. Bruno Charles Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- ROQUE, J. **Concepções Alternativas sobre a Função Respiratória em Alunos de 8º ano**. Tese de Mestrado (não publicada). Aveio: Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveio. 1999.
- SANTOS, M. E. V. M. dos S. **Concepções Alternativas dos Alunos**. In: Oliveira, M. (Coord) Didáctica da Biologia. Lisboa: Universidade Aberta, 73-101, 1991.