

# Níveis de alfabetização científica de estudantes da última série do Ensino Fundamental

## Levels of scientific literacy of students in the last series of Elementary School

**Will Fadul Alencar de Oliveira**

Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia

Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

wfadul@hotmail.com

**Maria Clara SILVA-FORSBERG**

Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia

Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

cforsberg04@yahoo.com

### Resumo

O presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de Mestrado, do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas, intitulada: Diagnóstico do Ensino de Ciências Naturais das Escolas Municipais de Manaus/AM: Níveis de Alfabetização Científica de Estudantes e Proposta Pedagógica para Formação de Professores de Ciências. O estudo ocupou-se em avaliar os níveis de compreensão dos estudantes da última série do ensino fundamental sobre conteúdos transdisciplinares sobre Ciência e Tecnologia. Para tanto, o estudo teve como base para coleta de informações, a utilização de um teste de alfabetização científica construído alternativamente e composto por sessenta questões, baseado no formato Laugksch e Spargo (2000). Os resultados mostram falta de conhecimento dos alunos sobre conhecimentos científicos básicos, como formas de transmissão e implicações do HIV/ AIDS e falta de discernimento sobre temas transversais como Impactos de Ciência e Tecnologia na Sociedade.

**Palavras-chave:** Alfabetização científica; Estudantes da última série do ensino fundamental; Níveis de conhecimento científico.

### Abstract

This article presents the results of a Master's Degree research, the Graduate Program in Education and Teaching of the Sciences in the Amazon, from the State University of Amazonas, entitled: Diagnosis of the Teaching of Natural Sciences of Municipal

Schools of Manaus: Levels of Scientific Literacy of Students and Pedagogical Proposal for Training of Teachers of Science.

The study has been involved in assessing the levels of understanding of the students of the last grades of fundamental education on content transdisciplinary on Science and Technology. For both, the study was based on data collection, the use of a test of scientific literacy built alternatively and composed of 60 questions, based on the Laugksch and Spargo format (2000). The results show lack of knowledge of the students on basic science, as forms of transmission and implications of HIV/ AIDS and lack of discernment on cross-cutting themes such as Impacts of Science and Technology in Society.

**Key words:** Scientific Literacy; Students of the last grades of elementary education; Levels of scientific knowledge.

## Introdução

O termo alfabetização científica possui diferentes significados e formas de abordagens, comumente discutido como nível de conhecimento científico de grupos. Correspondendo à compreensão pública, pelos indivíduos, de uma série de conhecimentos gerais relacionados à natureza, aos conteúdos de ciências naturais, aos resultados e à relevância do desenvolvimento da Ciência e das Tecnologias.

No levantamento e leitura realizados sobre pesquisas na área da alfabetização científica, constatou-se os estudos de (LAUGKSCH e SPARGO, 2000; NASCIMENTO SCHULZE, 2005 e NASCIMENTO SCHULZE e WACHELKE, 2007) que caracterizaram os níveis de compreensão em Ciências de estudantes de várias faixas etárias e diferentes grupos socioeconômicos. Outros estudos desses mesmos autores avaliaram as representações sociais de estudantes do ensino fundamental e médio em diferentes regiões brasileiras sobre Ciência e Tecnologia.

A literatura sobre alfabetização científica tem se legitimado como categoria emergente da Didática das Ciências, onde as referências são os estudos de (CACHAPUZ, 2002; HENNIG, 2002 e FOUREZ, 2003) com as análises do cenário atual do ensino de ciências. Os autores debatem a importância da alfabetização científica para o desenvolvimento e legitimação da Ciência como produção pública. Já os estudos de (DELIZOICOV, 2003 *et al.*; MARANDINO, 2004 e CHASSOT, 2006) discutem o papel social da alfabetização científica para o atual cenário do ensino de ciências, relacionando-a como uma área de estudos fundamental para a formação de recursos humanos nas áreas de Ciência e Tecnologia. Além de ser uma área de pesquisas que pode contribuir para a formação de cidadãos mais interessados em Ciências. Esses estudos passaram a ser referências nacionais e internacionais, e em especial para a pesquisa que foi desenvolvida, contribuíram para a estruturação da metodologia, possibilitando conhecimento de dados relevantes para a área do ensino de ciências, como por exemplo: estruturação e refinamento de instrumentos de coleta de dados, reconhecimento e prática de alguns dos fatores condicionantes do analfabetismo científico, como por exemplo: os testes de alfabetização científica.

O estudo ocupou-se em avaliar os níveis de compreensão dos estudantes da última série do ensino fundamental sobre conteúdos transdisciplinares sobre Ciência e Tecnologia. O problema que originou este trabalho foi a constatação dos índices insatisfatórios na avaliação do PISA – Programa Internacional de Avaliação de Alunos, em específico na

área de Ciências Naturais, dos estudantes da Região Norte, em especial da Cidade de Manaus/AM. Os estudantes apresentaram resultados muito baixos em todas as áreas, em especial falta de compreensão de termos, enunciados e conceitos científicos que são de extrema relevância, o seu conhecimento, nos dias atuais (PORTUGAL, 2006).

## **Procedimentos metodológicos**

Tratou-se de uma pesquisa qualitativa, que se beneficiou de uma série de dados quantitativos, portanto de abordagem estatística.

A pesquisa foi realizada em duas zonas urbanas/ jurisdições distritais da Cidade de Manaus/AM/Brasil, no perímetro urbano: Distrito Educacional Oeste e Distrito Educacional Sul da Secretaria Municipal de Educação (em 05 escolas de cada zona/distrito educacional, totalizando 10 escolas), onde responderam aos testes 200 estudantes da última série do ensino fundamental: 100 eram do sexo masculino e 100 do sexo feminino.

A média de idade foi diferenciada, com desvio padrão, onde, 177 participantes tinham entre 13 a 20 anos; 11 com 21 a 30 anos; 06 com 31 a 40 anos e, 06 com 41 a 60 anos de idade. Esse fato ocorreu por conta da pesquisa ter sido realizada em 03 turnos diferentes e em 10 escolas na zona urbana, nas modalidades de ensino fundamental diurno e na educação de jovens e adultos no turno noturno. Ao total participaram 20 turmas de 9º ano: 04 do turno matutino, 12 do turno vespertino e 04 do turno noturno.

O instrumento desenvolvido e aplicado na pesquisa foi o Teste de Alfabetização Científica, composto por 60 questões (anexo 1) aplicado no 2º semestre do ano de 2009, nos meses de julho, agosto e setembro. Os testes de alfabetização científica são instrumentos de coleta de dados recomendados para pesquisas científicas, e foram constituídos de questões afirmativas sobre conteúdos, contextos, conceitos, teorias e enunciados das Ciências Naturais, tendo como foco principal mensurar/avaliar/diagnosticar o nível de compreensão, interpretação e conhecimento das questões por parte de um público definido e delimitado.

O instrumento caracterizou-se como uma versão adaptada dos testes de alfabetização científica de Laugksch e Spargo (2000). Na parte inicial foi composto por questões/ itens com a finalidade de caracterizar dados como: sexo, idade, local de moradia dos participantes. Na segunda parte consistiu em 60 questões, dividido em 02 subtestes, com questões afirmativas, com duas opções para resposta (certo ou errado).

O primeiro subteste “Problematizando Conteúdos de Ciências Naturais” foi composto por 40 questões relacionadas aos conteúdos específicos de Ciências Naturais: Química, Física, Biologia, que são a base do currículo do 6º ao 9º anos do ensino fundamental, levando em consideração a utilização dos conteúdos de 6º ao 8º anos e, somente parte do programa do 9º ano, ou seja, somente os conteúdos do 1º semestre trabalhado nas escolas municipais, tendo em vista que os testes seriam aplicados no 2º semestre do ano letivo. O segundo subteste “Impactos de Ciência e Tecnologia na Sociedade”, composto por 20 questões, teve por objetivo avaliar a compreensão dos estudantes sobre os impactos da Ciência e das Tecnologias na sociedade e o nível de conhecimento sobre os temas emergentes relacionados ao cotidiano, como clima, água, meio ambiente.

Baseado nos testes de Laugksch e Spargo (2000) observou-se necessário, ao aplicar tais instrumentos, para efeito de análise quanti-qualitativa, definir-se parâmetros relacionados ao: 1) Quantitativo máximo e mínimo de questões; 2) Índice de aproveitamento máximo e mínimo nas questões; 3) Estrutura de conteúdos e relevância das questões. A partir dessa perspectiva e considerando a relevância dos critérios

mencionados, elaborou-se a seguinte estrutura que serviu como parâmetro para análise de dados coletados.

Quadro 1: Parâmetros empregados na avaliação dos testes.

CONCEITOS	PERCENTUAIS
<b>Muito Bom</b>	Acima de 80% de aproveitamento ( <b>Mb</b> )
<b>Bom</b>	80% de aproveitamento ( <b>B</b> )
<b>Satisfatório</b>	70% de aproveitamento ( <b>S</b> )
<b>Alfabetizado Cientificamente (Regular)</b>	60% de aproveitamento nos 02 subtestes ( <b>R</b> )
<b>Não Alfabetizado Cientificamente (Abaixo)</b>	Resultados até 50% de aproveitamento ( <b>Ab</b> )

O quadro a seguir informa a pontuação em exata correspondência ao percentual de aproveitamento no Teste de Alfabetização Científica. Foi construído com o objetivo de facilitar a leitura e compreensão estatísticas dos testes de alfabetização científica.

Quadro 2: Total de pontos e o percentual de aproveitamento, com base no total de questões do teste.

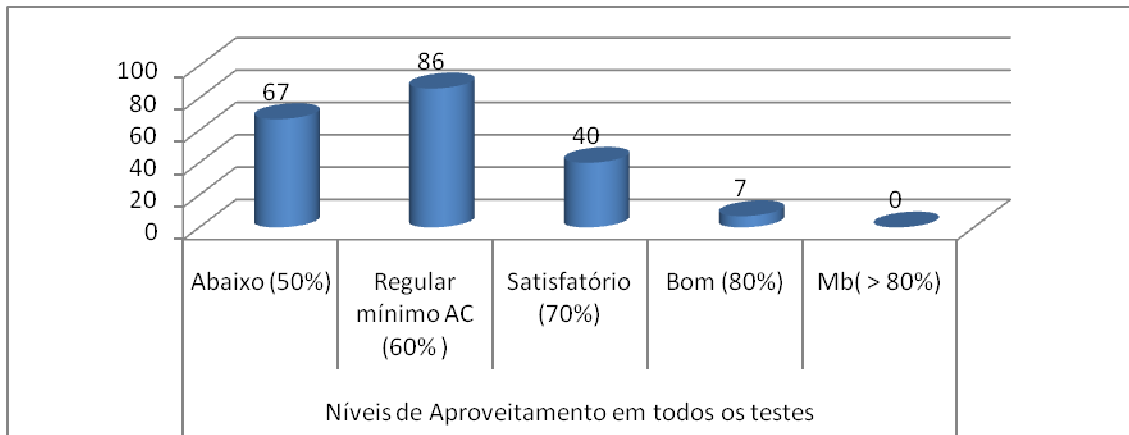
TESTE GERAL	SUBTESTE 01	SUBTESTE 02
24 pontos = 40%	16 pontos = 40%	08 pontos = 40%
30 pontos = 50%	20 pontos = 50%	10 pontos = 50%
<b><u>36 pontos = 60% média</u></b>	<b><u>24 pontos = 60% média</u></b>	<b><u>12 pontos = 60% média</u></b>
42 pontos = 70%	28 pontos = 70%	14 pontos = 70%
48 pontos = 80%	32 pontos = 80%	16 pontos = 80%
54 pontos = 90%	36 pontos = 90%	18 pontos = 90%
60 pontos = 100%	40 pontos = 100%	20 pontos = 100%

## Resultados e discussão

### Índices de aproveitamento dos estudantes nas 60 questões do Teste

Os resultados dos testes de alfabetização científica indicam uma série de discussões pertinentes ao currículo do ensino de ciências desenvolvido nas escolas municipais. Os resultados apontam médias muito baixas em relação ao que os estudantes deveriam conhecer sobre Ciências Naturais e a necessidade de reorientação didática e metodológica da disciplina.

Figura 1: Aproveitamento geral dos estudantes da Zona Oeste e Zona Sul. (N=200).



Ficou evidente nas respostas dos estudantes que os seus conhecimentos sobre Ciências Naturais são ainda bastante limitados, permitindo aos mesmos não reconhecerem a produção da Ciência como parte de uma produção pública, ou seja, apresentaram dificuldade em contextualizar os conteúdos da disciplina e a sua relação com o meio ambiente, com a sociedade em interpretar como um conceito se aplica, a importância de seu entendimento para a manutenção da saúde, do equilíbrio ambiental e de fatores relacionados com o espaço físico da escola e comunidade (CACHAPUZ, 2002; FOUREZ, 2003).

Os estudantes apresentaram dificuldades na interpretação de conceitos científicos, pouca familiaridade com os conteúdos de Ciências Naturais relacionados às séries anteriores à qual estavam cursando, no caso nos 6º, 7º e 8º anos. Essas dificuldades provavelmente irão repercutir na aprendizagem de outras disciplinas e influenciar nos índices de desenvolvimento de humano – IDH. O despreparo dos estudantes em conhecer conteúdos complexos que serão trabalhados nos anos seguintes, os tornará um público/massa que não conseguirá chegar a níveis mais elevados de alfabetização científica.

Os trabalhos de Hennig (2002) discutem “o papel formal da alfabetização científica para a sociedade”, os trabalhos de Delizoicov *et al.*, (2003) refletem que “os bons índices de alfabetização científica formam bases sólidas para o cidadão em todos os segmentos sociais e possibilitam a formação de indivíduos, alunos mais interessados nos aspectos e problemas relacionados com Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente”. Os autores consideram que popularizar Ciência e Tecnologia é uma tarefa simples em relação à infraestrutura científica e tecnológica existente.

Outros estudos afirmam que o que necessita ser trabalhado pelo professor de diferentes realidades econômicas e de diferentes modalidades de ensino com maior ênfase é a questão da alfabetização científica, em especial no ensino fundamental (CACHAPUZ, 2002; FOUREZ, 2003).

Quanto aos 47 estudantes que alcançaram índices de 70 e 80% de aproveitamento na avaliação (figura 1), evidenciaram-se algumas características deles: todos matriculados em turnos diurnos, em idade própria à série que estavam cursando e nenhum repetente. Já os 67 que alcançaram índice de 50% de aproveitamento são de realidades bem diferentes, destes, a maioria estuda em turno noturno (48) e são trabalhadores. Parte deles já foi desistente ou está repetindo a última série do ensino fundamental.

Os trabalhos de Gil-Pérez (2000) enfatizam a existência de diferentes analogias e metáforas empregadas pelos alunos para expressar suas dificuldades com a

aprendizagem em ciências, devido suas realidades sociais. Esses aspectos dificultam o trabalho dos professores de ciências no que se relacionam com os conceitos fundamentais das disciplinas de Ciências Naturais, fatores esses que acabam por favorecer uma interpretação sobre Ciências, pelos estudantes, reduzida a um pequeno contexto e sem dimensionamento didático.

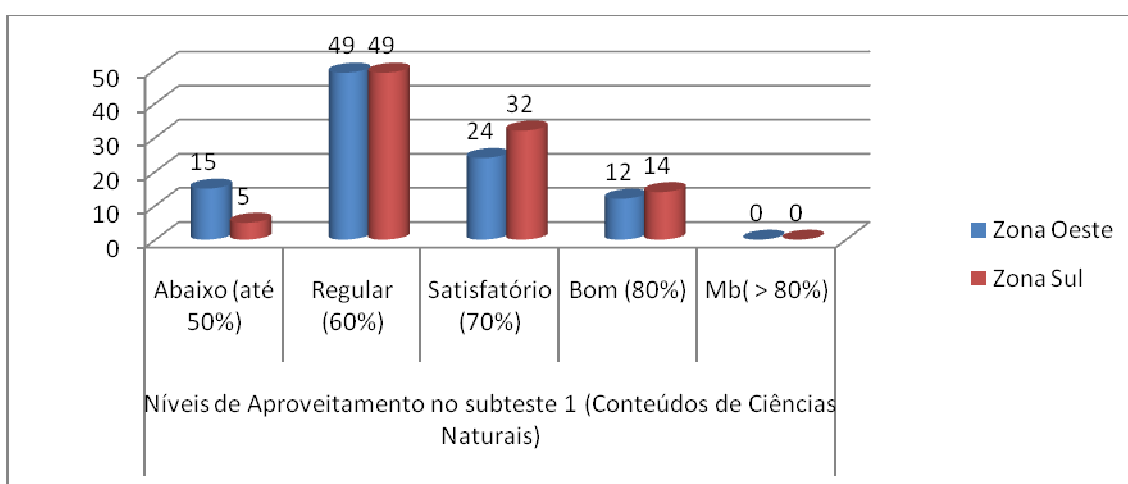
### Problematizando Conteúdos de Ciências Naturais

Das 60 questões selecionadas para avaliar alfabetização científica, os conteúdos específicos de Ciências Naturais: Química, Física e Biologia, relativos aos conteúdos programáticos das quatro séries finais do ensino fundamental, foram avaliados nas 40 questões iniciais que formaram o subtteste 01.

Os alunos apresentaram maiores dificuldades na área de Química em relação aos conteúdos e contextualização do que sejam os fundamentos de “matéria”, diferenciação entre conceitos de “peso e massa”, diferenciação entre “fenômenos químicos e fenômenos físicos”. Na área de Física, os conceitos de “fenômeno”, diferenciação entre “velocidade e força” e no conceito de “luz”. Na área da Biologia, diferenciação entre os conceitos de “doenças tropicais”, “doenças erradicadas”, “síndrome”, “endemias”, “epidemias”, “pandemias”, “conceito de bioma”, contextualização, compreensão e diferenciação das siglas utilizadas nas área de Saúde e Educação com objetivo de informar e conscientizar populações no mundo inteiro de suas causas e efeitos para a vida e para a economia “HIV/AIDS”.

Os índices de aproveitamento da Zona Sul foram superiores a Zona Oeste (figura 2). A grande maioria dos estudantes da Zona Sul (95) atingiu o mínimo de 60% de rendimento, ou seja, considerados alfabetizados cientificamente, sendo que destes, 46 com médias acima dos 60%. Enquanto que na Zona Oeste, o número de alunos chegou a 85, sendo destes 36 com médias superiores a 60%.

Figura 2: Aproveitamento dos estudantes da Zona Oeste e Zona Sul no subtteste 01. (N=200).



Constataram-se dificuldades dos alunos nos seguintes aspectos: falta de compreensão do que seja o campo específico de cada Ciência (Química, Física e Biologia) e seus conteúdos, como os exemplos: a) Dificuldade em entender conceitos específicos de

Ciências em diferentes contextos (dificuldade conceitual), b) Pouca familiaridade com a linguagem científica básica esperada para alunos da última série do ensino fundamental, c) Falta de interesse e compreensão dos assuntos relacionados com Ciência e Tecnologia, d) Desinteresse pelos assuntos específicos das áreas de Ciências, e) Pouco conhecimento dos assuntos trabalhados em Ciências Naturais em séries anteriores e f) Dificuldade em contextualizar um conceito científico. Destacou-se alguns questionamentos/ dificuldades dos estudantes na conclusão de suas respostas, tais como:

*“Bioma é o mesmo que Mioma? Qual a diferença? A minha mãe tem um Mioma”.* (Aluno 126, escola 07/ Zona Sul).

*“Existe uma vacina para AIDS?”* (Aluna 15, escola 01/ Zona Oeste).

*“O que é uma pandemia?”* (Aluno 26, escola 02/ Zona Oeste).

*“Doença erradicada é aquela que transmite vírus?”* (Aluno 102, escola 10/ Zona Sul).

*“A mãe infectada pelo vírus da AIDS transmite também a AIDS dentro da barriga?”* (Aluna 129, escola 07/ Zona Sul).

Os questionamentos de alguns estudantes provocaram debates muito interessantes em algumas turmas trabalhadas durante a aplicação dos testes. Verificou-se que suas dificuldades estão também em entender o contexto dos conceitos ou como eles se aplicam, exemplo: a diferença de Bioma (relacionado com natureza, área geográfica) e Mioma (relacionado com corpo humano, doença).

As questões relacionadas a Doenças Sexualmente Transmissíveis – DST e Síndrome da Imunodeficiência Adquirida - AIDS, foram abordadas com curiosidade e ao mesmo tempo, mais de 60% da amostragem demonstraram pouco conhecimento e compreensão sobre causa, efeito, formas de transmissão e outros aspectos relacionados aos conteúdos, como: prevenção, métodos contraceptivos, causas e efeitos do vírus HIV nos indivíduos, estatísticas e incidências dessas doenças.

De acordo com os resultados do teste, constatou-se que o ensino de conceitos científicos não está sendo trabalhado de modo que o aluno aprenda a manipular as informações científicas em seu benefício e em contrapartida, em benefício coletivo, pelo fato de os estudantes não estarem compreendendo, em idade adequada, as formas de transmissão de doenças, suas causas e efeitos (mais de 60% da amostragem). Além de outros conteúdos necessários para a convivência no meio ambiente que hoje fazem parte dos currículos escolares.

Acrescenta-se a essa discussão a falta de clareza dos estudantes em relação ao papel social da disciplina Ciências Naturais. O que pode indicar ainda falta de clareza dos professores sobre a Epistemologia do Ensino das Ciências, com ênfase na Transposição Didática dos conteúdos como fonte de crítica ao ensino por memorização, livresco, que não permite aos alunos compreenderem a complexidade dos conteúdos e assuntos relacionados com Ciências e Tecnologias (CHASSOT, 2003).

Os resultados dos testes aplicados com os estudantes de faixa etária compatível com a série obtiveram melhores resultados. Os resultados da pesquisa sobre a compreensão pública sobre ciências e sua importância para o desenvolvimento foram mais bem trabalhados na parte escrita da avaliação, onde relacionaram os temas de ciências como uma diversidade de subtemas e eixos da área, já as avaliações dos estudantes com

distorção idade/série, mostraram uma compreensão limitada ao corpo humano e doenças.

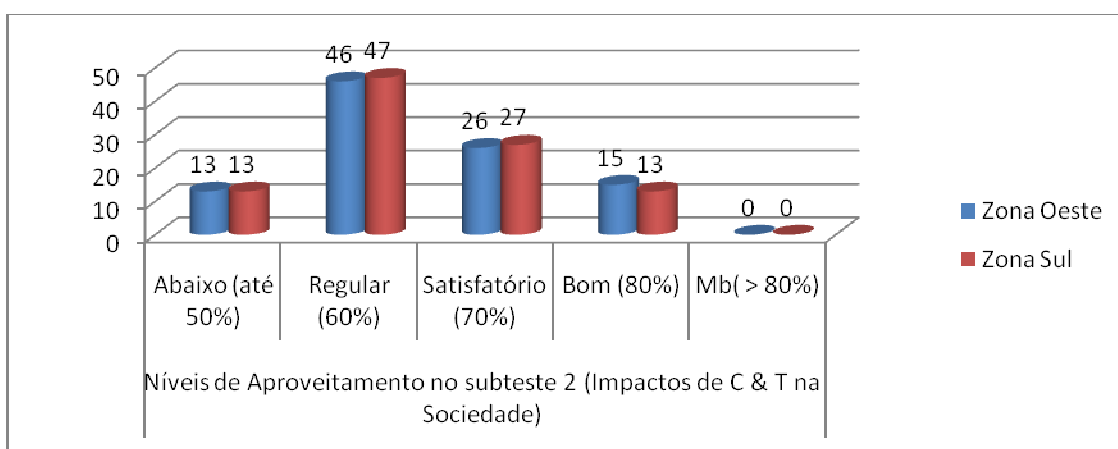
Os estudantes mais jovens relacionaram ciências aos temas transversais e teceram questionamentos críticos evidenciando as mudanças climáticas, sustentabilidade, avanços tecnológicos, efeito estufa, matéria, desenvolvimento social.

A prática da escrita e o conhecimento científico parecem ser trabalhados diferentes em determinados turnos e faixas etárias, ficando clara a promoção dos temas de Ciências Naturais somente para alguns estudantes, principalmente de turnos diurnos. Para outros, do turno noturno, mais velhos, trabalhadores e da educação de jovens e adultos os conteúdos de ciências são trabalhados exclusivamente em conjunto com o livro didático e sem prática de pesquisa.

### Impactos de Ciência e Tecnologia na Sociedade/ Zonas

No subtteste 02, o nível de problematização das questões foi diferente, envolviam desde temas atuais veiculados pelos meios de comunicação de massa, como internet, até temas desconhecidos por muitos estudantes, como o conceito de sustentabilidade e mudanças climáticas, enfatizando as questões da atualidade social. O aproveitamento dos estudantes foi similar nas duas Zonas (Figura 3), sendo que 87 estudantes alcançaram o mínimo de 60% de aproveitamento.

Figura 3: Aproveitamento dos estudantes da Zona Oeste e Zona Sul no subtteste 02. (N=200).



A complexidade dos assuntos e conteúdos relacionados à Ciência e Tecnologia não inviabilizaram a aplicação do subtteste 02, pelo fato de os estudantes terem sido orientados, antes de responderem às questões, de que poderiam externar suas dúvidas e que elas seriam explicadas, porém, as respostas não seriam dadas. Apesar de a grande maioria ter alcançado o mínimo de aproveitamento para ser considerado alfabetizado cientificamente, constatou-se nas respostas dadas no subtteste 02 em todas as turmas que os alunos estão acostumados a reproduzir de maneira similar os conteúdos do livro didático em suas respostas. Quando se depararam com questões que problematizaram as relações entre conceito, sua aplicabilidade e contexto passaram a expor dificuldades.

Constatou-se que a capacidade em articular os conhecimentos relacionados à Ciência e Tecnologia com os seus impactos no cotidiano é um desafio para os alguns dos estudantes por mais que estes estejam usufruindo dos recursos disponibilizados pela

Ciência e Tecnologias, como o uso de computadores e seus derivados. Pois, os conceitos e aplicações ainda não se transformaram em conhecimento para os mesmos.

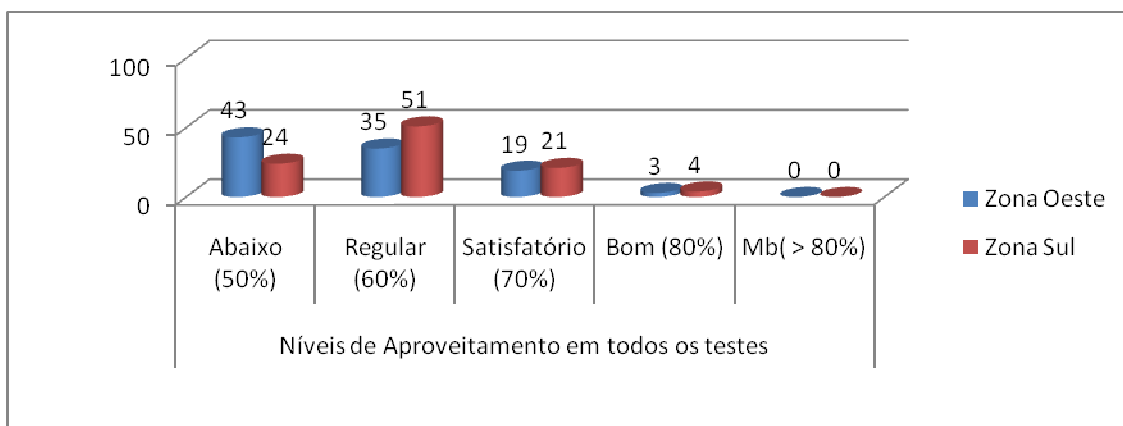
Relevante mencionar que cerca de 70% dos estudantes erraram o conceito de sustentabilidade, de mudanças climáticas e as questões relacionadas com a Amazônia.

### Índices de aproveitamento dos estudantes nas 60 questões do teste de alfabetização científica por Zona

Comparando o aproveitamento nas duas zonas estudadas, constatou-se que os estudantes da Zona Sul obtiveram aproveitamento superior nos testes em relação aos alunos da Zona Oeste (Figura 3). Na Zona Oeste, 43 estudantes de 100, obtiveram aproveitamento abaixo do mínimo para serem considerados alfabetizados cientificamente, enquanto que a Zona Sul, apenas 24 de 100 não atingiu os 60% de aproveitamento.

O índice mais expressivo foi o de 50% (Ab) que 43 estudantes da Zona Oeste atingiram. Maior parte dos estudantes da Zona Sul (51) alcançou o mínimo de 60% para serem considerados alfabetizados cientificamente. Na Zona Oeste, 35 alunos alcançaram a média mínima de pontos. As duas zonas alcançaram índices semelhantes na quantidade de estudantes com índice de aproveitamento de 70 e 80% (Figura 3).

Figura 4: Aproveitamento dos estudantes da Zona Oeste e Zona Sul, nas 60 questões do TAC/ Zona.



Importante mencionar os números referentes aos aproveitamentos das duas zonas em relação aos percentuais de aproveitamento de 50% e 60%, onde ficaram evidentes duas realidades bem diferentes e que tiveram em todos os demais índices, médias superiores da Zona Sul.

Os fatores que confirmam a diferença no aproveitamento entre as zonas, segundo dados obtidos na entrevista com diretores e pedagogos das escolas remete a um número de projetos, organização de atividades e feiras de ciências realizadas pelas escolas da zona sul, nessa mesma zona, segundo informações do distrito educacional: 12 professores de Ciências Naturais desenvolveram projetos de pesquisa orientando estudantes pelo PCE - Programa Ciência na Escola, financiado pela FAPEAM – Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado do Amazonas.

Constatou-se que na zona sul todas as escolas tinham laboratórios de ciências e matemática. Enquanto que na zona oeste somente existiam em 02 escolas.

## Considerações finais

A educação científica é um pré-requisito fundamental para a democracia e para assegurar o desenvolvimento sustentável na atual conjuntura da sociedade da informação e do modelo capitalista excludente das classes com menores índices de alfabetização científica.

As dificuldades apresentadas na pesquisa, pelos estudantes, expressam um déficit de conhecimentos elementares que podem incidir na qualidade da saúde dos estudantes e no sucesso escolar das séries posteriores. Os Índices de Desenvolvimento Humano mostram que quanto menos alfabetizada cientificamente for uma população, menores são os índices de renda econômica, maiores os índices de doenças e problemas sociais como: desemprego, fome e gravidez precoce.

O reflexo da avaliação permite entender que a falta de compreensão dos conhecimentos relacionados ao CTSA Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, por parte dos estudantes, indica que os mesmos ainda não fazem parte dos projetos escolares e do conhecimento dos professores, tendo em vista que os mesmos são considerados emergentes e de extrema relevância para os projetos políticos pedagógicos escolares.

Relevante mencionar que a pesquisa detectou a capacidade ainda muito limitada, em maior parte dos estudantes em compreender termos e conceitos que fazem parte de uma necessidade social, como o conhecimento de informações básicas sobre a prevenção de doenças endêmicas, epidêmicas, pandêmicas e sexualmente transmissíveis, o que coloca o professor como um dos principais atores da relação de aproximação e esclarecimento de tais assuntos na escola/ comunidade.

A novidade da metodologia e do teste empregado neste estudo em relação aos das outras pesquisas já realizadas com objetivos de conhecer e avaliar os níveis de alfabetização científica de grupos está na ênfase dada ao nível de conhecimento dos sujeitos e a forma de tratamento dada por eles em relação aos conteúdos e conceitos específicos de Ciências e sua contextualização, assim como dos Impactos de Ciência e Tecnologia na Sociedade.

A pesquisa em questão não obteve resultados diferentes dos estudos em níveis nacional e internacional já realizados sobre níveis de alfabetização científica com estudantes dos níveis fundamental e médio (LAUGKSCH E SPARGO, 2000; NASCIMENTO SCHULZE e WACHELKE, 2007). Os índices de conhecimento científico de grupos parecem ser em tese, uma das grandes questões que precisam ser repensadas no ensino de ciências e no currículo do ensino de ciências.

A literatura contextualiza que esses baixos índices acarretam inúmeros problemas ao desenvolvimento econômico da sociedade, ligados diretamente ao desemprego, subdesenvolvimento econômico, científico e tecnológico, em detrimento dos mesmos, pouca participação na economia mundial e níveis baixos de formação escolar e universitária (FOUREZ, 1997, 2003).

A realidade das implicações de um ensino de ciências naturais deficiente incide em uma construção e representação social da Ciência, pelo estudante, que não considera contexto e ação dele mesmo como protagonista das mudanças ocorridas nos biomas, nos locais onde vivem e articulam saberes populares e científicos.

O estudo reflete uma leitura interessada em compreender que não existem respostas fáceis ou curtas para melhorias no ensino de ciências, em específico na realidade

amazônica. O que existe atualmente de maneira implícita e pouco compreendido nas classes de estudantes do ensino fundamental é a falta de compreensão dos conceitos, das fórmulas e da linguagem própria das ciências e, ainda são poucas as metodologias e estratégias que mostram como melhor trabalhar essas dificuldades, lacunas.

As dificuldades constatadas em grande parte dos estudantes foi o afastamento das áreas de ciências exatas, principalmente o desinteresse pelo conhecimento científico. Nesse sentido, entende-se que a alfabetização científica pode ser uma ponte/ estratégia para desenvolver a cultura da compreensão científica por parte de diferentes grupos sociais, como forma de unir diferentes métodos para tentar não simplificar, mas transpor uma linguagem mais acessível e menos dogmática da Ciência para o público.

A partir das descrições apresentadas não se tem a intenção de imprimir um discurso vazio sobre a realidade encontrada nas escolas, acredita-se que este estudo e a interpretação das informações possam servir de conhecimento mais detalhado das dificuldades das escolas públicas municipais, dos atores e dos alunos que vivem e fazem ela funcionar.

O resultado deste diagnóstico favoreceu a construção de uma proposta de curso de especialização em educação científica Lato Sensu, com ênfase em alfabetização científica para professores da rede municipal de ensino das áreas de Matemática, Química, Física, Biologia, Ciências Naturais, Pedagogia e Normal Superior, ao partir da constatação de que todos atuam com o ensino de ciências em níveis de complexidade diferentes e que necessitam conhecer como o ensino de ciências se legitima.

O curso propõe uma reorientação epistemológica, didática e pedagógica do ensino de ciências, observando e sugerindo o estudo e a pesquisa sobre as tendências investigativas contemporâneas do ensino de ciências, como a alfabetização científica e a educação científica em espaços não formais de educação para o desenvolvimento da iniciação/ educação científica, melhorias nos níveis de alfabetização científica de estudantes para a popularização da Ciência e Tecnologia.

Os resultados dessa pesquisa trazem resultados importantes para o ensino de ciências, em especial aos professores de ciências, podendo ser aproveitados o seu referencial teórico, a metodologia e os testes para novas pesquisas em diferentes contextos, precisando adaptar e respeitar as especificidades de cada público, as questões sociais e faixas etárias, permitindo desta forma que se conheça o aprendizado científico e em que níveis de compreensão se encontram os estudantes, assim como pode orientar os pesquisadores na construção de novos currículos e favorecer a elaboração de políticas públicas na área da educação.

## **Referências Bibliográficas**

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CACHAPUZ, A. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Portugal/Lisboa: Ministério de Educação, 2002.

CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

\_\_\_\_\_. **Alfabetização Científica: Questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

DELIZÓICOV, Demétrio.; ANGOTTI, José André.; & PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2003.

FILHO, Geraldo. **A Monografia na Universidade**. 7. ed. Campinas, SP: Papirus, 2004.

FOUREZ, Gerard. Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

\_\_\_\_\_ Crise no ensino de ciências? Investigações em ensino de ciências. Porto Alegre: Editora do Instituto de Física da UFRGS, v. 8, n. 2, 2003.

GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2003.

HENNIG, Georg J. **Metodologia do Ensino de Ciências: Interlocução e complementaridade**. Ijuí: Editora Unijuí, 2002.

LAUGKSCH, R. C., & SPARGO, P. E. Construction of a paper-and-pencil test of basic scientific literacy based on selected literacy goals recommended by the American Association for the Advancement of Science. *Public Understanding of Science*, v. 5, p. 331-359, 2000.

MARCONI, Marina de Andrade., & LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARANDINO, Martha. **A biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em biologia**. *Ciência e Educação*. v. 8, n. 2, p. 187-202, 2004.

MARTINS, J. **Um enfoque fenomenológico de currículo: educação como poíesis**. São Paulo: Cortez, 1992.

NASCIMENTO SCHULZE. Clélia Camargo. **Um estudo sobre alfabetização científica com jovens catarinenses**. Petrópolis: Vozes, 2005.

NASCIMENTO SCHULZE. Clélia Camargo., & WACHELKE, João Brígido. Alfabetização científica e representações sociais de estudantes do ensino médio sobre ciência e tecnologia. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*. Brasília/ Distrito Federal. N.58, v. 16, 2007.

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Alunos do ano de 2006. **Resultados de Estudos Internacionais**. Portugal/Lisboa: GAVE.

SANTOS FILHO, José Camilo dos.; & GAMBOA, Sílvio Sánchez. **Pesquisa educacional: quantidade-qualidade**. 5. Ed. São Paulo: Cortez, 2002.

TRIOLA, F. M. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.