

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA  
CATARINA – CAMPUS JARAGUÁ DO SUL  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA COM HABILITAÇÃO EM  
FÍSICA**

**DANIELA VIEBRANTZ MARDULA**

**O LETRAMENTO CIENTÍFICO E HÁBITOS DE ESTUDO: UM ESTUDO DE  
CASO DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO  
BÁSICA ROLAND HAROLD DORNBUSCH**

**JARAGUÁ DO SUL  
2013**



**DANIELA VIEBRANTZ MARDULA**

**O LETRAMENTO CIENTÍFICO E HÁBITOS DE ESTUDO: UM ESTUDO DE  
CASO DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO  
BÁSICA ROLAND HAROLD DORNBUSCH**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Campus Jaraguá do Sul, como parte dos requisitos de obtenção do título de Licenciado em Ciências da Natureza com Habilitação em Física.

Orientadora: Prof. Dra. Ana Lúcia Carneiro Fernandes Souto

**JARAGUÁ DO SUL  
2013**



## AGRADECIMENTOS

A Deus e aos meus pais, pelo dom da vida.

A minha família, em especial ao meu esposo Eduardo, pelo apoio e incentivo constantes e pela compreensão nos momentos em que foi necessário deixar de estar com eles para me dedicar a este trabalho.

À professora Ana Lúcia, por todo empenho, sabedoria e compreensão despendidos para a conclusão desse trabalho, e também por sua exigência, a qual fez com que continuasse estudando e reescrevendo mesmo quando achava que não tinha mais o que dizer.

Às colegas de turma, em especial à Jussara e à Deise, colegas e amigas que passaram pelas mesmas fases de altos e baixos e sempre estiveram presentes para compartilhar alegrias e tristezas.

Às professoras e amigas Viviane, Anne, Suely e Klenny pelo início da minha jornada acadêmica, às quais tenho muito apreço, respeito e gratidão, verdadeiros exemplos a serem seguidos.

A todos os meus amigos, amigas e demais professores que sempre estiveram presentes me aconselhando e incentivando com carinho e dedicação, meus sinceros agradecimentos.

Finalmente agradeço ao meu amado filho Kauhan que é a inspiração para vencer e crescer a cada dia, o melhor presente que poderia sonhar em receber, a quem dedico todos os dias meus sonhos e meu amor.



*Não importa o tamanho dos nossos obstáculos,  
mas o tamanho da motivação que temos para superá-los.*

**Augusto Jorge Cury**

*Educação não transforma o mundo.*

*Educação muda pessoas.*

*Pessoas transformam o mundo.*

**Paulo Freire**





## RESUMO

A vontade de compreender o desenvolvimento do letramento científico nasceu durante o curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física. A leitura de um artigo de Santos e Mortimer, publicado na revista *Ciência & Educação*, que questionava o letramento científico dos estudantes brasileiros de acordo com a avaliação feita em países pertencentes à Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) e convidados, onde o Brasil ficou entre as últimas colocações, foi o que consolidou a decisão de dedicar o trabalho de conclusão de curso à investigação desse assunto. O objetivo desta pesquisa foi, então, medir o nível de letramento científico dos estudantes do Ensino Médio e verificar quais são os hábitos de estudo que podem contribuir com o desenvolvimento do mesmo. Para a coleta de dados utilizou-se: dois questionários para verificação dos hábitos de estudo, um mais geral e outro mais aprofundado; avaliações elaboradas com questões utilizadas em 2006 pelo Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA) para aferir o nível de letramento científico; e entrevistas com os estudantes que atingiram os níveis mais altos de letramento científico. A amostragem foi composta inicialmente por 78 estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, da escola Estadual Roland Harold Dornbusch. Após a análise das avaliações do letramento científico, a amostragem foi reduzida para um total de 13 estudantes. A amostragem inicial foi escolhida com o objetivo principal de verificar o nível de letramento científico obtido ao final da educação básica, visto que alguns dos estudantes podem não ter mais contato com a área científica dependendo de suas escolhas após o término desse nível de educação. Já a amostragem composta pelos 13 estudantes foi escolhida para relacionar seus hábitos de estudo com o desenvolvimento do letramento científico. Com a análise dos dados coletados foi possível estabelecer indicativos de hábitos de estudo que podem contribuir com o letramento científico dos estudantes do Ensino Médio. Por fim, foram indicadas estratégias pedagógicas alinhadas ao aumento dos níveis de letramento científico dos estudantes a partir dos hábitos de estudo.

**Palavras-chave:** Letramento científico. Hábitos de estudo. Educação científica. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.



## ABSTRACT

The desire to understand the development of scientific literacy was born during the Graduation Degree in Natural Sciences with specialization in Physics. The reading of an article of Santos and Mortimer, published in the Journal Science & Education, which questioned the scientific literacy of Brazilian students in accordance with the assessment made in countries belonging to the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), where Brazil was among the last positions, was what cemented the decision to dedicate this research to study this subject. The objective of this research were measure the level of scientific literacy of high school students and check what are the study habits that can contribute to its development. To collect data we used: two questionnaires for verification of study habits, a more general and a more in-depth; evaluations prepared with questions used in 2006 by the International Program Student Assessment (PISA) to assess the level of scientific literacy , and interviews with students who have reached the highest levels of scientific literacy. Sampling was initially composed of 78 students of the third year of high school, *Escola de Educação Básica Roland Harold Dornbusch*, but after analyzing the data achieved for their scientific literacy level, it was reduced to a total of 13 students. The initial sample was chosen for the main purpose of verifying the level of scientific literacy achieved at the end of brazilian education, as some students may have no more contact with the scientific area depending on their choices of life after the end of this level of education. Have a sample composed by 13 students was chosen to relate their study habits with the development of their scientific literacy. With the analysis of the collected data, it was possible to establish indicative of study habits that can contribute to the development of scientific literacy of high school students. Finally, we offered here some teaching strategies that can be used to increase the levels of scientific literacy of students from study habits.

**Key-words:** Scientific literacy. Study habits. Science education. Science, Technology, Society and Environment.



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

<b>AC</b>	Alfabetização Científica
<b>C&amp;T</b>	Ciência e Tecnologia
<b>CTSA</b>	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
<b>EF</b>	Ensino Fundamental
<b>EM</b>	Ensino Médio
<b>ESO II</b>	Estágio de Observação II
<b>LC</b>	Letramento Científico
<b>OCDE</b>	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
<b>PISA</b>	Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes
<b>PPP</b>	Projeto Político Pedagógico
<b>TCC</b>	Trabalho de Conclusão de Curso



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Nível de Proficiência em Ciências .....	28
Tabela 2 – Questões segundo conhecimentos, competências e atitudes. ....	42
Tabela 3 – Questões segundo as competências e os níveis de LC .....	43
Tabela 4 – Hábitos e estratégias de estudo: memorizar os pontos abordados.....	81
Tabela 5 – Hábitos e estratégias de estudo: memorizar o máximo possível .....	81
Tabela 6 – Hábitos e estratégias de estudo: reler e decorar.....	81
Tabela 7 – Hábitos e estratégias de estudo: reler.....	82
Tabela 8 – Hábitos e estratégias de estudo: lembrar .....	82
Tabela 9 – Hábitos e estratégias de estudo: determinar.....	82
Tabela 10 – Hábitos e estratégias de estudo: ligação .....	83
Tabela 11 – Hábitos e estratégias de estudo: verificar .....	83
Tabela 12 – Hábitos e estratégias de estudo: utilização .....	83
Tabela 13 – Hábitos e estratégias de estudo: noções.....	83
Tabela 14 – Hábitos e estratégias de estudo: entender e ligar com sua experiência .....	84
Tabela 15 – Hábitos e estratégias de estudo: corresponde com a realidade .....	84
Tabela 16 – Hábitos e estratégias de estudo: buscar outras informações.....	84
Tabela 17 – Tabela geral dos hábitos e estratégias de estudo .....	85
Tabela 18 – O que os estudantes julgam importante para o bom desempenho nos estudos	88
Tabela 19 – Dados gerais da entrevista com os estudantes .....	88





## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Orientações curriculares do ensino de CTSA .....	31
Figura 2 – Um modelo normativo do processo de tomada de decisão .....	91
Figura 3 – Modelo de atividade para tomada de decisão .....	92



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Participação dos pais na vida escolar dos estudantes com bom desempenho nos estudos.....	19
Gráfico 2 – Participação dos pais na vida escolar dos estudantes com desempenho insuficiente nos estudos.....	19
Gráfico 3 – Questão 1 da Unidade Chuva ácida: Nível 3.....	47
Gráfico 4 – Questão 2 da Unidade Chuva ácida: nível 2.....	48
Gráfico 5 – Questão 3 da Unidade Chuva ácida: Nível 6.....	49
Gráfico 6 – Questão 1 da Unidade Efeito estufa: Nível 3 .....	50
Gráfico 7 – Questão 2 da Unidade Efeito estufa: Nível 5 .....	51
Gráfico 8 – Questão 3 da Unidade Efeito estufa: Nível 6 .....	51
Gráfico 9 – Questão 1 da Unidade Roupas: Nível 4 .....	52
Gráfico 10 – Questão 2 da Unidade Roupas: Nível 1.....	53
Gráfico 11 – Questão 1 da Unidade O Grand Canyon: Nível 3 .....	53
Gráfico 12 – Questão 2 da Unidade O Grand Canyon: Nível 2 .....	54
Gráfico 13 – Questão 1 da Unidade Mary Montagu: Nível 3 .....	54
Gráfico 14 – Questão 2 da Unidade Mary Montagu: Nível 2 .....	55
Gráfico 15 – Questão 1 da Unidade Sementes Geneticamente Modificadas: Nível 3 .....	56
Gráfico 16 – Questão 2 da Unidade Sementes Geneticamente Modificadas: Nível 2 .....	56
Gráfico 17 – Questão 1 da Unidade Exercício Físico: Nível 3 .....	57
Gráfico 18 – Questão 2 da Unidade Exercício Físico: Nível 1 .....	57
Gráfico 19 – Questão 3 da Unidade Exercício físico: Nível 4 .....	58
Gráfico 20 – Questão 1 da Unidade Protetor solar: Nível 4.....	59
Gráfico 21 – Questão 2 da Unidade Protetor solar: Nível 3.....	59
Gráfico 22 – Nível 5 de proficiência geral de ciências.....	60
Gráfico 23 – Nível 6 de proficiência geral de ciências.....	60
Gráfico 24 – Interesse em Ciências da Unidade Chuva ácida.....	61
Gráfico 25 – Interesse em Ciências da Unidade Sementes Geneticamente Modificadas ...	61
Gráfico 26 – Apoio à Investigação Científica da Unidade Chuva ácida.....	62
Gráfico 27 – Apoio à Investigação Científica da Unidade O Grand Canyon.....	63
Gráfico 28 – Motivação para os estudos na unidade curricular de Física .....	65
Gráfico 29 – Motivação para os estudos na unidade curricular de Química.....	65
Gráfico 30 – Motivação para os estudos na unidade curricular de Biologia.....	66



Gráfico 31 – Compreensão em sala na unidade curricular de Física.....	67
Gráfico 32 – Compreensão em sala na unidade curricular de Química .....	68
Gráfico 33 – Compreensão em sala na unidade curricular de Biologia .....	68
Gráfico 34 – Tempo de estudos extraclasse na unidade curricular de Física .....	69
Gráfico 35 – Tempo de estudos extraclasse na unidade curricular de Química.....	70
Gráfico 36 – Tempo de estudos extraclasse na unidade curricular de Biologia.....	70
Gráfico 37 – Local de estudos na unidade curricular de Física.....	72
Gráfico 38 – Local de estudos na unidade curricular de Química.....	72
Gráfico 39 – Local de estudos na unidade curricular de Biologia .....	72
Gráfico 40 – Como estuda na unidade curricular de Física?.....	74
Gráfico 41 – Como estuda na unidade curricular de Química?.....	74
Gráfico 42 – Como estuda na unidade curricular de Biologia?.....	74
Gráfico 43 – Com dificuldades na unidade curricular de Física, o que faz?.....	76
Gráfico 44 – Com dificuldades na unidade curricular de Química, o que faz?.....	76
Gráfico 45 – Com dificuldades na unidade curricular de Biologia, o que faz?.....	76
Gráfico 46 – Atividades extraclasse .....	78
Gráfico 47 – Participação dos pais .....	80
Gráfico 48 – Estudantes que possuem irmãos .....	87
Gráfico 49 – Estudantes que possuem TV a cabo .....	87



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. ALFABETIZAÇÃO, LETRAMENTO CIENTÍFICO E HÁBITOS DE ESTUDO NA LITERATURA.....</b>	<b>21</b>
2.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LETRAMENTO CIENTÍFICO .....	21
2.2 DEFINIÇÕES DE LETRAMENTO CIENTÍFICO .....	23
<b>2.2.1 Por que tornar os estudantes do Ensino Médio Letrados Cientificamente. 24</b>	
<b>2.2.2 Categorização e Níveis de Letramento Científico.....</b>	<b>26</b>
2.3 CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE NA EDUCAÇÃO .....	30
2.4 HÁBITOS DE ESTUDO.....	35
<b>2.4.1 A Importância dos Hábitos de Estudo.....</b>	<b>36</b>
<b>2.4.2 O Papel do Professor no Desenvolvimento de Hábitos de Estudo .....</b>	<b>37</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>39</b>
3.1 ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA ROLAND HAROLD DORNBUSH .....	40
3.2 AMOSTRA.....	41
3.3 COLETA DE DADOS .....	41
<b>3.3.1 Instrumentos .....</b>	<b>42</b>
3.3.1.1 Níveis de Letramento Científico.....	44
3.3.1.2 Avaliação.....	46
3.3.1.3 Identificação dos Hábitos de Estudo.....	48
<b>4 RESULTADOS E ANÁLISES .....</b>	<b>47</b>
4.1 LETRAMENTO CIENTÍFICO .....	47
4.2 HÁBITOS DE ESTUDO.....	63
4.4 RELAÇÃO FAMILIAR COM O ESTUDO E COM A AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO .....	85
4.5 PRÁTICAS QUE DESENVOLVEM O LETRAMENTO CIENTÍFICO.....	92
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>98</b>
REFERÊNCIAS.....	101
APÊNDICES.....	105





## 1 INTRODUÇÃO

O curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física do Instituto Federal de Santa Catarina, campus Jaraguá do Sul apresenta como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciado a elaboração e defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Buscou-se um tema viável, relevante, original e oportuno para ser objeto de pesquisa desse trabalho. Assim, tendo em vista a disponibilidade de tempo para sua execução, a importância e contribuição para o esclarecimento e/ou enriquecimento de informações sobre o assunto e sua relevância atual, escolheu-se como tema a análise da relação entre hábitos de estudo e letramento científico (LC).

A Declaração de Budapeste de 1999 da UNESCO (2005, p.33-34) afirma que *a ciência e suas aplicações, mais do que nunca, são indispensáveis para o desenvolvimento de um país*, sendo assim ela considera que a educação em ciências em sentido amplo, sem discriminação e abrangendo todos os níveis e modalidades do ensino, é um requisito para a democracia e para o desenvolvimento sustentável de uma nação.

A declaração supracitada vai além, afirmando que o acesso igualitário às ciências não é apenas uma exigência social e ética que visa o desenvolvimento humano, mas é essencial para o pleno desenvolvimento do potencial das comunidades científicas de todo o mundo, assim como é fundamental para orientar o progresso científico voltado ao atendimento sustentável das necessidades da humanidade (UNESCO, 2005, p.33-37).

Mas, infelizmente, na quarta edição no *Program for International Students Assessment*<sup>1</sup>, (PISA, em português Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes) o Brasil ficou classificado em 54º lugar no *ranking* entre as nações avaliadas, ou seja, em antepenúltimo lugar, em relação às aptidões esperadas para as ciências. Embora o Brasil tenha apresentado avanços em relação aos resultados obtidos nos anos anteriores, este ainda é um resultado muito preocupante.

Mais preocupante ainda é saber que o Ensino Médio (EM) deve ter como princípio trabalhar os conhecimentos e habilidades dos estudantes com relação ao seu aprendizado em ciências. O LC está diretamente relacionado com o ensino-aprendizagem e as habilidades que os estudantes devem adquirir quando estão inseridos no ensino formal de

---

<sup>1</sup> Programa de avaliação da proficiência de estudantes com quinze anos de idade em língua, matemática e ciências, realizado em larga escala pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE). Participaram da quarta edição, em 2009, 56 países, sendo 34 membros da OCDE e 32 nações consideradas parceiras comerciais que se dispõem a entrar na supracitada organização (PISA, 2009).

ciência. Também está ligado com aquilo que o estudante precisa saber sobre ciência para fazer tanto uma leitura crítica do mundo em que vive, quanto da forma com que ele próprio interage com este mundo, além de enxergar e analisar de maneira crítica como a sociedade em que ele vive interage, interpreta e transforma o ambiente que o cerca. Assim, olhar fenômenos e ter base científica para examinar, analisar e assumir uma posição crítica sobre o estudo e a transformação que determinada visão ou metodologia científica pode ocasionar é um papel importante do LC (PCNEM, 1998).

Dada a importância do LC, é preciso saber quais práticas pedagógicas e quais hábitos de estudo contribuem com seu desenvolvimento. Assim, este trabalho tem como objetivo medir o nível de LC dos estudantes do EM de uma escola estadual do município de Jaraguá do Sul e verificar quais são os hábitos de estudo que podem contribuir com o desenvolvimento do mesmo.

São comuns os casos em que os estudantes apresentam dificuldades para alcançar rendimento escolar satisfatório, mesmo sendo esse completamente dependente do nível de exigência particular de cada professor. Com muita frequência pode-se observar hábitos de estudo inadequados (Hübner & Marinotti, 2000; Regra, 2004). Esse fato pode estar relacionado tanto à falta de comprometimento do estudante com a sua própria aprendizagem, como à falta de práticas pedagógicas adequadas que favoreçam o desenvolvimento de hábitos que contribuem com a aprendizagem dos estudantes e também com o desenvolvimento do LC. Segundo Regra (2004), existe uma grande dificuldade em inserir uma criança ou adolescente em um processo de aquisição de hábitos de estudo adequados, sendo que muitas vezes outros hábitos inadequados foram previamente aprendidos.

Do ponto de vista da Análise do Comportamento<sup>2</sup>, “estudar” é um verbo que resume inúmeros comportamentos, tais como organizar material, sentar-se e folhear um material acadêmico, fazer lição, ler um texto, responder perguntas etc. (Hübner & Marinotti, 2000; Regra, 2004). Assim, uma pessoa que apresenta hábitos de estudo adequados é aquela que emite diversos comportamentos que compõem a classe de comportamento mais geral denominada “estudar” e, geralmente, alcança o desempenho acadêmico exigido pela sua instituição de ensino.

A delimitação do objeto de pesquisa, ou seja, a definição precisa do que vai ser estudado, é fundamental para o sucesso de uma investigação já que é por meio dela que é

---

<sup>2</sup> Conceito utilizado no capítulo do livro: Desenvolvimento de Hábitos de Estudo de Nicolau K. Perguer (2007).

possível maior aprofundamento sobre o assunto e, conseqüentemente, maior compreensão. Pode-se dizer que o tema escolhido foi consequência da caminhada traçada ao longo do curso de licenciatura, sendo que dentre os diversos trabalhos desenvolvidos alguns tiveram grande relevância; entre esses, dois foram os que mais se destacaram.

O primeiro foi o trabalho desenvolvido na unidade curricular de Projeto Integrador IV (PRI IV), em 2011, com o tema “Brincando de Cientista”, que consistia em apresentar uma proposta de intervenção de ensino/aprendizagem que visava à elaboração do conhecimento científico pelos próprios estudantes, partindo do senso comum. O projeto foi aplicado com estudantes do segundo ano do EM da Escola de Educação Básica São Pedro, na unidade curricular de física, pelo professor Elvis Schimidt. Depois de aulas expositivas sobre conhecimentos provenientes do senso comum, mitos, conhecimento científico e metodologias de pesquisa, cada grupo de estudantes escolheu dois mitos que ainda eram, e são, muito aceitos em seu meio social para estudar e compreender suas lógicas, utilizando diferentes técnicas de pesquisa científica. Os resultados não foram os esperados, pois se percebeu que muitos grupos recorreram a pesquisas prontas, sem demonstrar muita preocupação na produção de conhecimentos. Em contrapartida, foram apresentadas algumas pesquisas muito bem desenvolvidas, seguindo rigorosamente a metodologia selecionada.

O outro trabalho, desenvolvido na unidade curricular de Estágio de Observação II (ESO II), em 2012, tinha como objeto de pesquisa analisar a relação entre os hábitos de estudo e o rendimento escolar dos estudantes de três escolas de Jaraguá do Sul, uma de cada rede de ensino: o Instituto Federal de Santa Catarina - JS, a Escola de Educação Básica Roland Harold Dornbusch, da rede estadual de ensino e o Colégio Marista São Luís, da rede privada. O principal objetivo em escolher essas três instituições foi o de conhecer as diferentes formas de organização tanto da estrutura escolar, bem como da administração e gestão nas diferentes redes. Nas três escolas foram realizadas análises dos históricos escolares dos estudantes do primeiro ano do EM, a fim de identificar os estudantes que, na unidade curricular de física apresentavam desempenho insuficiente, satisfatório, bom e excelente. Conhecido o desempenho por meio das notas, era ainda necessário conhecer os hábitos de estudo desses estudantes para poder relacioná-los ao seu rendimento escolar - para isso, foi elaborado e aplicado um questionário com os estudantes dos primeiros anos do EM das instituições que foram objeto de pesquisa. No questionário, foi solicitado aos estudantes que, ao responderem às questões, pensassem principalmente nas unidades curriculares de física e matemática, já que a matemática é frequentemente

utilizada pela física. Para análise dos questionários foram estabelecidas as seguintes categorias: motivação para os estudos; rotina de estudos e compreensão dos conteúdos; atividade extraclasse; e participação dos pais na vida escolar.

Tendo interesse pelos dois temas, surgiu a ideia de relacionar os dois trabalhos, o que originou um objeto de estudo bastante relevante e desafiador já que existe pouca pesquisa referente a esses assuntos, principalmente ao que correspondente aos hábitos de estudo. Assim sendo, o objetivo geral desta pesquisa foi estudar os hábitos de estudo de estudantes do EM que podem contribuir para o processo de desenvolvimento do LC e, os objetivos específicos foram:

- Avaliar o nível de LC dos estudantes;
- Identificar os hábitos de estudo dos estudantes;
- Relacionar os hábitos de estudo dos estudantes pesquisados com o nível de LC;
- Identificar na literatura especializada os hábitos de estudo que contribuem para o LC;
- Indicar estratégias pedagógicas alinhadas ao desenvolvimento do LC dos estudantes a partir dos hábitos de estudo.

O PISA, sigla do *Programme for International Student Assessment*, traduzido em português como Programa Intenacional de Avaliação de Estudantes, é um programa internacional de avaliação desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), havendo em cada país participante uma coordenação nacional. No Brasil, o PISA é coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) (PISA, 2009).

O objetivo do PISA é o de avaliar se os estudantes aos 15 anos adquiriram conhecimentos e habilidades essenciais para uma participação plena em sociedades modernas. Uma de suas principais características é a produção de indicadores que contribuem para a discussão da qualidade da educação ministrada nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria da educação básica. A avaliação procura verificar até que ponto as escolas de cada país participante estão preparando seus jovens para exercerem o papel de cidadãos na sociedade contemporânea (PISA, 2009).

O PISA acontece a cada três anos e abrange três áreas de conhecimento – leitura, matemática e ciências -, havendo, a cada edição, maior ênfase em uma dessas áreas<sup>3</sup>. Além de avaliar as competências dos estudantes nas três áreas já citadas, também coleta informações para a elaboração de indicadores contextuais, os quais possibilitam relacionar

---

<sup>3</sup> Em 2000, o foco foi em leitura, em 2003, matemática, e em 2006, ciências. O PISA de 2009 iniciou um novo ciclo do programa, com a ênfase novamente recaindo sobre o domínio de leitura.

o desempenho dos estudantes e variáveis demográficas, socioeconômicas e educacionais. Tais informações são coletadas através da aplicação de questionários específicos para estudantes e escolas.

Os resultados desses estudos podem ser utilizados pelos governos como instrumento de trabalho na definição e/ou refinamento de políticas educacionais, procurando tornar mais efetiva a formação dos jovens para a vida futura e para a participação ativa na sociedade.

O Brasil participa do PISA desde a sua primeira edição, cuja aplicação ocorreu no ano 2000. Em 2009, quando foi aplicada a quarta edição, obtiveram-se resultados significativamente superiores aos anteriores, demonstrando um avanço educacional no país.

Nosso país participa do PISA por duas principais razões: buscar um retorno sobre a qualidade da educação nacional que não seja apenas baseado nas avaliações nacionais realizadas pelos governos central e local, e aproximar-se de metodologias e tecnologias em avaliação educacional que auxiliem no desenvolvimento das avaliações nacionais, as quais vêm demonstrando grande aperfeiçoamento na última década (PISA, 2009).

De acordo com a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (Brasil, 1996), Art. 1º, “a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais:”

§ 1º Esta Lei disciplina a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias.

§ 2º A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.

No Art. 2º podemos perceber claramente que a educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

O fato de encontrarmos na Legislação Brasileira esse cuidado especial no preparo do estudante para o exercício e a vinculação da Educação Brasileira às práticas sociais reforçam a importância do LC dos estudantes do EM no nosso país.

Relacionando a presente questão ao ensino de ciências, temos o Art. 36, o mesmo diz que o currículo do EM observará o seguinte:

I – destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de

transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania (BRASIL, 1996).

Esse artigo mostra nitidamente que o currículo do EM deverá trabalhar com a ciência para que ela seja entendida como um dos agentes que transformam a nossa sociedade, como um processo histórico. Também no Art. 36 podemos observar de que maneira as formas de linguagem são interpretadas:

§ 1º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizadas de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

- I – domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;
- II – conhecimento das formas contemporâneas de linguagem;
- III – domínio dos conhecimentos de filosofia e de sociologia necessários ao exercício da cidadania (BRASIL, 1996).

O conhecimento científico é tratado como uma das formas contemporâneas de linguagem que possui grande relevância e deve ser utilizado pelos estudantes como agente transformador da sociedade e de suas práticas sociais. Outro agente que facilita o uso deste tipo de linguagem é o LC, que visa proporcionar ao estudante certa autonomia para tratar assuntos relacionados à ciência e tecnologia.

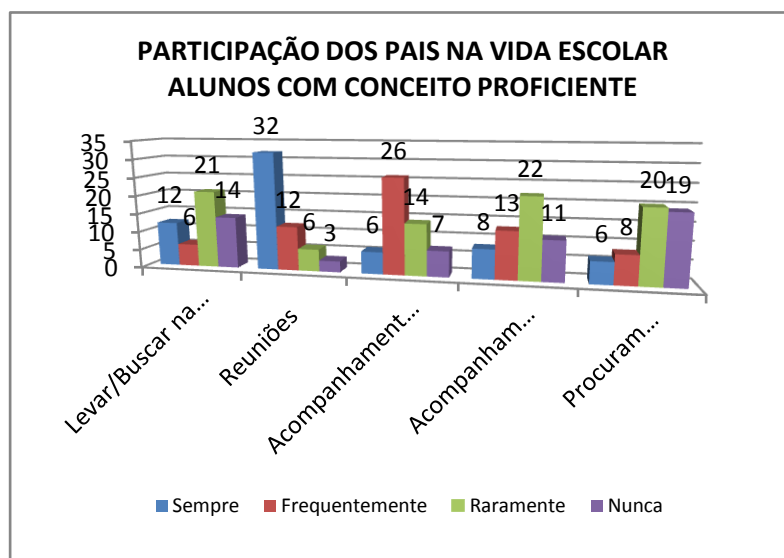
Diversas vezes o LC é tratado como uma alternativa para o ensino de ciências, que deve ser utilizado com o objetivo de apresentar assuntos diversos de ciências por meio da discussão de artigos de revistas especializadas ou visitas em centros e museus de ciências (divulgação científica).

Dentre os inúmeros fatores que podem contribuir para o LC podemos citar os hábitos de estudo que os estudantes apresentam ao longo de sua caminhada escolar, o estabelecimento destes representam um dos grandes desafios enfrentados pela educação e, em especial, pelos professores que trabalham com o EM, a falta de hábitos de estudo dos estudantes ocupa um lugar de destaque.

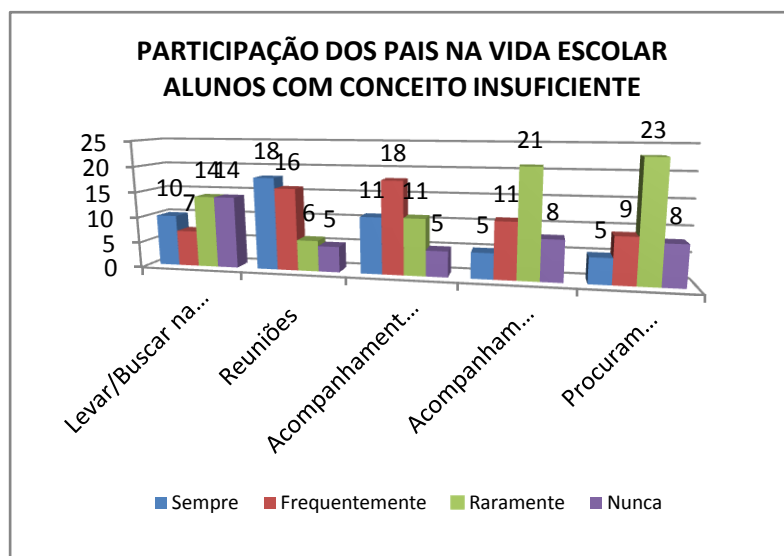
Existem muitas causas que dificultam o desenvolvimento de hábitos de estudo dos estudantes do EM. No contexto atual, é possível presenciar um bombardeio da mídia, num completo domínio de informações, apelando ao consumismo e desviando a atenção do estudante para hábitos nada salutares ao seu desenvolvimento. Ao mesmo tempo, é comum se deparar com o alto grau de omissão dos pais no acompanhamento das atividades escolares de seus filhos. Em uma pesquisa realizada na unidade curricular de ESO II foram obtidos resultados relevantes nesse sentido – os pais dos estudantes com bom desempenho nos estudos em ciências estão presentes na vida escolar dos estudantes de diferentes formas

(Gráfico 1); o mesmo não acontece com os pais dos estudantes com desempenho insuficiente (Gráfico 2). O gráfico 1 dá uma visão geral de como é a participação dos pais dos estudantes com bom desempenho nos estudos em ciências e o gráfico 2 dos pais dos estudantes com desempenho insuficiente nos estudos em ciências.

**Gráfico 1 – Participação dos pais na vida escolar dos estudantes com bom desempenho nos estudos.**



**Gráfico 2 – Participação dos pais na vida escolar dos estudantes com desempenho insuficiente nos estudos.**



Além do grau de omissão dos pais, também é possível se deparar com uma grande resistência da escola a mudanças. Assim como se deve considerar que as opções de lazer e entretenimento são cada vez maiores e mais diversificadas, o ato de frequentar a escola

passa a ser, para o estudante, um compromisso obrigatório nada prazeroso. “A escola deixou de ser uma aventura agradável.” (CURY, 2003, p.14).

Urge então, como uma estratégia importante, entender quais são os hábitos de estudo que podem contribuir para o LC dos estudantes do EM.



## **2. ALFABETIZAÇÃO, LETRAMENTO CIENTÍFICO E HÁBITOS DE ESTUDO NA LITERATURA**

Neste capítulo são abordados os principais referenciais teóricos que norteiam esta pesquisa. Para melhor compreensão o capítulo foi dividido em quatro tópicos. No primeiro tópico é apresentada uma discussão acerca dos significados/conceitos de alfabetização científica (AC) e LC. No segundo, o principal tópico da pesquisa, o conceito de LC é aprofundado, tanto a partir das considerações acerca de letramento e de ciência, como também a partir da importância de tornar os estudantes do EM letrados cientificamente. No terceiro tópico é tratado do enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) na educação. E o quarto tópico aborda questões referentes aos hábitos de estudo.

### **2.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LETRAMENTO CIENTÍFICO**

É possível perceber a partir de um levantamento da literatura, que alguns autores utilizam o termo AC e outros utilizam o termo LC, mas o que caracteriza e diferencia a alfabetização e o letramento?

A língua portuguesa que historicamente se apropriou do termo AC, considera que o cidadão “alfabetizado” sabe ler e escrever, mas na maioria das vezes não tem conceitos básicos para entender criticamente aquilo que está lendo ou escrevendo. Essa competência é denominada alfabetização funcional (Shamos, apud TEIXEIRA, 2007, p. 26).

Já o letramento considera que o cidadão “letrado”, além de saber ler e escrever cultiva e exerce práticas sociais que utilizam a escrita, a leitura e a observação (Shamos, apud TEIXEIRA, 2007, p. 27). Assim sendo, pode-se dizer que o letramento envolve uma atividade social, podendo ser descrito em termos da prática do cidadão na sociedade onde vive; ou seja, ele faz parte e contribui com a cultura que o cerca, praticando o letramento que adquiriu, escrevendo, lendo e participando ativamente da sociedade (Barton, apud TEIXEIRA, 2007, p. 27).

Para Soares (1998), o termo alfabetização tem sido empregado com o sentido mais restritivo de ação de ensinar a ler e a escrever; já o termo letramento refere-se ao “estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita”.

A AC pode ser definida como o conhecimento de palavras ligadas à ciência, apenas como uma questão de semântica, sem saber o significado, apenas por ter ouvido falar na mídia ou por ter decorado nomes e algumas definições, o que pode dar ideias distorcidas acerca da ciência, como o caso de tratar a ciência como um fim em si mesma. Já o cidadão letrado cientificamente lê, escreve e cultiva práticas sociais envolvidas com a ciência, ou seja, faz parte da cultura científica (Teixeira, 2007). Um estudante letrado cientificamente deve concluir a educação básica apreciando e entendendo o papel das ciências da natureza, assim como o seu próprio papel na sociedade (Penick, apud TEIXEIRA, 2007, p. 27).

Mas existe consenso entre os pesquisadores sobre as definições desses dois termos?

No início do século XX, os conceitos de AC e LC começaram a ser debatidos mais profundamente. Desses estudos iniciais, pode-se destacar o trabalho de John Dewey (apud SANTOS, 2007, p. 474), que defendia nos Estados Unidos a importância da educação científica. Esses estudos passaram a ser mais significativos nos anos de 1950, em pleno período do movimento científicista, em que se atribuía uma supervalorização ao domínio do conhecimento científico em relação às demais áreas do conhecimento humano. A temática tornou-se um grande *slogan*, surgindo um movimento mundial em defesa da educação científica.

Em um artigo de revisão sobre AC/LC, Laugksch (apud SANTOS, 2007, p. 476) identificou vários fatores que influenciaram diferentes interpretações do significado da educação científica. Para ele, tais fatores incluíam a existência de diferentes grupos de atores sociais preocupados com a educação científica, diferentes definições conceituais para os termos alfabetização ou letramento, diferentes propósitos para essa educação, assim como diferentes estratégias adotadas para a mensuração do nível de alfabetização das pessoas em ciência.

O cidadão que é letrado cientificamente pode e deve utilizar seus conhecimentos básicos para modificar e melhorar o meio onde vive, trabalha ou estuda (Chassot, 2000).

Para que este cidadão possa ser considerado letrado cientificamente, é preciso que ele tenha algumas habilidades mínimas de leitura, escrita e observação crítica dos fenômenos que o cercam. Além disso, deve ter um vocabulário mínimo de conceitos científicos e, ainda, saber do que tratam estes fenômenos e onde eles podem afetar a sua vida e a sua atuação como cidadão participativo (Sabbatini, 2004).

Ainda para Chassot (2000), o LC é um conjunto de conhecimentos que auxiliam o homem a entender o mundo em que vive, transformando-o em um cidadão que entende a

necessidade de transformá-lo, para melhor. Segundo o autor, isso é uma tarefa que não cabe apenas a pessoas que estão ligadas à ciência, mas a todos os setores do conhecimento.

## 2.2 DEFINIÇÕES DE LETRAMENTO CIENTÍFICO

Primeiramente foi traçada uma breve linha evolutiva das definições de letramento, para então adotar uma visão de letramento como função social da educação científica, contrapondo assim ao restrito significado de alfabetização escolar.

Os anos 70 são apontados por diferentes autores como linha divisória entre uma visão de letramento como “codificação e decodificação de símbolos organizados em qualquer sistema que representa de forma permanente e precisa, a linguagem oral” e uma visão de letramento com práticas de leitura e escrita “socialmente construídas” (MACEDO, 2005, p. 32). Esses dois modelos foram denominados respectivamente de autônomo e ideológico por Street (apud ARNT, 2012, p. 34).

No modelo autônomo, o letramento é visto como uma “tecnologia do intelecto”, tal visão enfoca a “dimensão individual do fenômeno” (SOARES, 2009, p. 67) de leitura e escrita, o qual aconteceria de forma descontextualizada. O que Street (1984, apud ARNT, 2012, p. 34) critica nessa visão é que ela não considera que essa tecnologia é carregada ideologicamente, ou seja, tal modelo ignora que qualquer versão de prática de letramento é construída a partir de condições sociais específicas e em relação a estruturas econômicas e políticas específicas.

Já no modelo ideológico, o letramento é visto como um fenômeno social. A visão ideológica de letramento foi proposta por Street (apud ARNT, 2012, p. 34 - 35) a partir de estudos que tentam teorizar e entender o letramento em termos de práticas sociais concretas e de ideologias nas quais os diferentes letramentos estão inseridos. Por meio desses estudos, o letramento é descrito como “processo social no qual tecnologias específicas construídas socialmente são usadas em enquadres institucionais e com propósitos sociais específicos” (p. 35).

A partir da perspectiva de letramento como “práticas sociais que mudam de acordo com o contexto” (MACEDO, 2005, p. 34), temos diferentes manifestações das práticas de letramento em nossa sociedade: digital/eletrônico, escolar, científico, midiático, literário, jurídico, infantil, visual, multimodal, entre outros. Neste trabalho, o enfoque é referente ao

LC, ressaltando que ao empregar esse termo, busca-se enfatizar a função social da educação científica contrapondo-se ao restrito significado de alfabetização escolar.

O letramento como prática social implica a participação ativa do indivíduo na sociedade, em uma perspectiva de igualdade social, em que grupos minoritários, geralmente discriminados por raça, sexo e condição social, também pudessem atuar diretamente pelo uso do conhecimento científico (Roth & Lee, apud SANTOS, 2007, p. 480). Tal questão requer também o desenvolvimento de valores (Santos & Schnetzler, apud SANTOS, 2007, p. 480) vinculados aos interesses coletivos, como solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade, os quais estão relacionados às necessidades humanas e deveriam ser vistas como subordinados aos valores econômicos.

O PISA também - desde a primeira aplicação no Brasil - tem utilizado o termo “letramento”, para traduzir o inglês “*literacy*” (“literacia”, em Portugal) para indicar a capacidade de ir além da simples aquisição de conhecimento, demonstrando competência para aplicar esses conhecimentos em situações do cotidiano. Ou seja, o PISA procura ir além do conhecimento escolar, examinando a capacidade dos estudantes de analisar, raciocinar e refletir ativamente sobre seus conhecimentos e experiências, enfocando competências que serão relevantes para suas vidas futuras (PISA, 2008, p. 31 - 33).

Com estas definições, a partir de agora o termo letramento será utilizado em todas as discussões desse trabalho - assim como já vem sendo adotado no contexto educacional brasileiro<sup>4</sup>, no qual, adotarei a visão ideológica de letramento por concebê-la como prática social.

### **2.2.1 Por que tornar os estudantes do Ensino Médio Letrados Cientificamente**

Atualmente, o conhecimento de ciência e sobre ciências é mais importante do que nunca. A relevância das ciências para a vida de qualquer pessoa é indiscutível e o conhecimento de ciência é ferramenta essencial para o alcance de objetivos individuais e

---

<sup>4</sup> Segundo a Professora Magda Becker Soares (apud PISA, 2006, p. 33), o termo “letramento” surgiu pela primeira vez no Brasil em 1986 como uma forma de distinguir um fenômeno diferente da alfabetização. Já na década de 90, tornou-se comum usar o termo “letramento” para indicar “*O resultado da ação de ensinar e aprender as práticas sociais de leitura e escrita. O estado ou condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita e de suas práticas sociais*” (SOARES). Espera-se que um leitor “letrado” não seja capaz apenas de ler e escrever fazendo o uso adequado da língua para a construção de palavras, frases, orações e textos, mas também de instaurar uma situação de interação discursiva com o texto lido, vivenciando um momento prazeroso de busca e apreensão de ideias, conhecimentos e informações diversas.

coletivos. Isso torna especialmente importante a maneira como se ensina e como se aprende ciências.

O LC pode fazer uma grande diferença para os estudantes que saem do EM e vão seguir outros caminhos que não os levem a se encontrar diretamente com a ciência, ou seja, o ser humano do século XXI está cercado de “jargões” científicos, vivem em uma era de descobertas científicas (Hazen, apud TEIXEIRA, 2007, p. 44) e vocabulário tecnológico que muitas vezes os assustam. Diversas vezes o simples fato de dizer que “sol em demasia pode causar câncer” pode fazer com que pessoas passem a evitar o sol, o que pode ser muito prejudicial para sua própria saúde, tendo em vista que para termos ossos e dentes em bom estado, necessitamos da vitamina D. Essa vitamina atua no metabolismo do cálcio e do fósforo e não é encontrada na maioria dos alimentos, geralmente, eles contêm um precursor que se transforma na vitamina quando expostos aos raios de sol. Uma deficiência de vitamina D pode causar problemas nos dentes, tornar os ossos fracos e contribuir para os sintomas da artrite<sup>5</sup>, assim como causar raquitismo<sup>6</sup>.

Vivemos em uma sociedade dirigida pela evolução científica e tecnológica, que está presente em muitos lugares frequentados pelos estudantes e até mesmo em suas próprias casas, sendo assim, os mesmos devem ter condições para compreender o fenômeno físico que acontece enquanto ele dança, escolhe uma roupa<sup>7</sup> ou passa um protetor solar.

O LC pode ser tratado com o propósito de levar aos estudantes do EM uma visão mais social da ciência, no sentido de que ela está presente e é utilizada em nosso cotidiano, o que pode ajudar a aumentar, de forma geral, a qualidade de vida das pessoas (Chassot, 2000).

Dessa forma, quando o ensino e a aprendizagem das ciências possuem a perspectiva de LC dos estudantes, a aprendizagem pode ser mais efetiva. Neste caso, os estudantes devem ter conhecimento de que a ciência não é um fim em si mesma, mas uma forma de ler e interpretar o mundo por meio da utilização de uma linguagem específica, fruto de construção humana e, portanto, possível de falhas (Chassot, 2000). Isso caracteriza um aspecto humano para a ciência, o que pode trazer aos estudantes a importância social da ciência, assim como a importância dela no dia a dia, no seu próprio mundo vivencial.

---

<sup>5</sup> A artrite é uma inflamação de uma ou mais articulações, que resulta em dor, inchaço, endurecimento e limitação de movimento. Existem mais de 100 tipos diferentes de artrite.

<sup>6</sup> O raquitismo impede a calcificação dos ossos, ocasionando o amolecimento e o enfraquecimento destes.

<sup>7</sup> As roupas tecnológicas usadas nas atividades esportivas – por exemplo, possuem nanopartículas que são feitas de prata e paládio nas tramas do tecido que impedem a proliferação de bactérias e, conseqüentemente, o fedor da roupa que é o que torna essencial a lavagem. Além das funcionalidades anti-bacterianas, as nanopartículas também dão a cor ao tecido, que não precisa ser pintado – a cor é produzida pela reflexão da luz nas mesmas.

Tornar um estudante do EM letrado cientificamente significa trazer o estudante para um mundo de descobertas e aprendizados, que pode tornar sua estada na escola ou em outros lugares da educação mais produtiva com relação ao seu próprio aprendizado, não só científico, mas também cultural e social.

Diferentes concepções e perspectivas foram sendo propostas sobre o que seria o LC nas escolas. Em uma revisão referente a essas concepções, Norris e Phillips (apud SANTOS, 2007, p. 478) identificaram os seguintes significados para essa educação:

- a) conhecimento do conteúdo científico e habilidade em distinguir ciência de não-ciência;
- b) compreensão da ciência e de suas aplicações;
- c) conhecimento do que vem a ser ciência;
- d) independência no aprendizado de ciência;
- e) habilidade para pensar cientificamente;
- f) habilidade de usar conhecimento científico na solução de problemas;
- g) conhecimento necessário para participação inteligente em questões sociais relativas à ciência;
- h) compreensão da natureza da ciência, incluindo as suas relações com a cultura;
- i) apreciação do conforto da ciência, incluindo apreciação e curiosidade por ela;
- j) conhecimento dos riscos e benefícios da ciência;
- k) habilidade para pensar criticamente sobre ciência.

Podemos observar que as seis categorias (de a) a f)) são referentes ao conhecimento e ao desenvolvimento de habilidades relacionadas à atividades científicas. As demais são referentes aos conhecimentos, habilidades e valores ligados à função social da atividade científica, incluindo categorias de natureza cultural, prática e democrática.

### **2.2.2 Categorização e Níveis de Letramento Científico**

Conforme já discutido, o estudante que é letrado cientificamente deve, entre outras características, saber observar os fenômenos, classificar estes fenômenos de acordo com os seus conhecimentos e, pelo menos, ter o conhecimento básico para escrever e relatar sobre fatos científicos utilizando vocabulário científico básico e relacionar estes fenômenos com a sua própria vida cotidiana (Barros, 1998).

Miller (apud TEIXEIRA, 2007, p. 29) - que teve uma grande contribuição para a compreensão pública da ciência - cita características que um cidadão deve ter para ser considerado letrado cientificamente:

a) Vocabulário científico básico para compreender artigos de jornais e revistas que tratam de artigos relacionados à ciência e tecnologia, principalmente quando estes artigos trazem assuntos que afetam direta ou indiretamente o seu cotidiano.

b) Compreensão da natureza da construção científica, o que significa entender os processos de construção do conhecimento científico.

c) Algum nível de compreensão do impacto da ciência e da tecnologia na sua vida ou na sociedade onde vive.

Miller (apud TEIXEIRA, 2007, p. 30) em seus trabalhos definiu os seguintes estágios para o desenvolvimento do LC nas ciências biológicas:

1. Nominal: quando o estudante reconhece termos específicos do vocabulário científico;

2. Funcional: quando o estudante define os termos científicos, sem compreender plenamente o seu significado;

3. Estrutural: quando o estudante compreende ideias básicas que estruturam o atual conhecimento científico;

4. Multidimensional: quando o estudante tem uma compreensão integrada do significado dos conceitos aprendidos, formando um amplo quadro que desenvolve também conexões e vínculos com outras áreas do conhecimento.

Estes estágios de desenvolvimento do LC, apesar de terem sido utilizados no ensino de biologia, podem ser utilizados também em qualquer área do conhecimento científico para classificar o estágio de LC.

Com o mesmo objetivo - classificar os estágios de LC, Shen (apud TEIXEIRA, 2007, p. 30 - 31) define apenas três níveis:

1. Prático: quando a pessoa utiliza conhecimentos científicos básicos para a solução de problemas de seu cotidiano;

2. Cultural: quando a pessoa utiliza o conhecimento científico para compreender que este conhecimento é uma construção humana e, portanto, faz parte da sua cultura e da cultura mundial;

3. Cívico: quando o letrado utiliza os conhecimentos científicos pra compreender artigos que tem relação com a ciência e com a tecnologia veiculados em vários meios de comunicação, como revistas, jornais, TV, rádio e internet.

A conceituação dos níveis de letramento proposta por Shen (apud, TEIXEIRA, 2007, p. 30 - 31) é bastante atual, e além destas supracitadas que são as principais, são utilizadas outras, tais como os níveis de letramento usados pela *National Science Board*<sup>8</sup>, propostos em 1993.

Sendo assim, podemos entender que o LC tem algumas diretrizes básicas:

- Ter um vocabulário mínimo de conceitos científicos, além de entender o seu significado e compreender suas interligações com as ações sociais e os fenômenos científicos;
- Ter compreensão da natureza e do método científico, assim como uma base para aplicação deste método no levantamento de hipóteses e na elaboração de testes destas hipóteses;
- Compreender como esta ciência está inserida no contexto social e humano, assim como entender e saber se posicionar em relação aos impactos desta ciência na sua cultura e na sociedade onde vive (Sabbatini, 2003).

Já o PISA, mede o LC ao longo de um continuum que parte das competências básica do LC e vai até níveis mais altos de conhecimento de conceitos científicos e à capacidade dos estudantes de utilizarem seus conhecimentos específicos para refletirem de modo científico sobre problemas da vida real (PISA, 2006, p. 38). Na tabela abaixo (Tabela 1) pode ser observado os seis níveis de proficiência científica utilizados pelo PISA. Segundo essa escala, e as considerações do PISA, o nível mínimo em que se poderia considerar que o estudante está apto a tornar-se um cidadão capaz de incorporar-se á sociedade de forma ativa e consciente é o Nível 2. Por esse critério, os estudantes situados no Nível 1 de desempenho, ou abaixo desse nível, não demonstram possuir competência científica para assumir plenamente seu papel de cidadão na sociedade contemporânea (PISA, 2006, p. 39).

**Tabela 1 - Nível de Proficiência em Ciências**

Fonte: Adaptada do quadro 2, página 38. OCDE (2006)

Nível	O que os estudantes em geral podem fazer em cada nível
	No nível 6, os estudantes podem identificar com segurança, explicar e aplicar conhecimentos científicos e conhecimento sobre ciências em uma grande variedade de situações complexas de vida. Eles são capazes de relacionar diferentes fontes de

<sup>8</sup> Divide o LC em cinco níveis - Nível zero: cidadão completamente leigo em ciências; Nível 1 e 2: letrado cultural; Nível 3: letrado funcional; Nível 4: letrado estruturalmente; Nível 5: letrado multidisciplinarmente (NSB, apud,1993).



6	informação e de usar evidência retirada de tais fontes para justificar decisões. Eles demonstram claramente e de forma consistente uma capacidade de reflexão científica avançada, e demonstram vontade de usar seu conhecimento científico para resolver questões científicas e tecnológicas novas. Os estudantes neste nível podem, ainda, usar o conhecimento científico e desenvolver argumentos para embasar recomendações e decisões centradas em situações pessoais, sociais e globais.
5	No nível 5, os estudantes são capazes de identificar componentes científicos em muitas situações complexas da vida, de aplicar tanto conceitos científicos como conhecimento sobre ciência a essas situações, e conseguem comparar, selecionar e avaliar evidências científicas apropriadas para responder a situações da vida. Os estudantes neste nível podem utilizar habilidades de pesquisa bem-desenvolvidas, relacionar apropriadamente conhecimentos e refletir criticamente sobre as situações. São capazes, também, de construir explicações baseadas em evidências e argumentos baseados em sua análise crítica.
4	No nível 4, os estudantes são capazes de trabalhar efetivamente com situações e questões que envolvam fenômenos explícitos que requerem deles a capacidade de fazer inferências sobre o papel da ciência e da tecnologia. Eles são capazes de selecionar e integrar explicações de diferentes unidades curriculares de ciência ou tecnologia e relacioná-las diretamente a aspectos de situações de vida. Podem refletir sobre suas ações e comunicar decisões usando conhecimento e evidência científica.
3	No nível 3, os estudantes são capazes de identificar questões científicas claramente definidas em uma série de contextos. Podem selecionar fatos e conhecimentos para explicar fenômenos e aplicar modelos simples e estratégias de pesquisa. Podem interpretar e usar conceitos científicos de diferentes unidades curriculares e aplicá-los diretamente. Podem, ainda, dissertar sobre os fatos e tomar decisões baseadas em conhecimento científico.
2	No nível 2, os estudantes têm conhecimentos científicos razoáveis para fornecer explicações científicas em contextos familiares ou para tirar conclusões baseadas em investigações simples. São capazes de refletir de forma direta e de fazer interpretações literais de resultados de pesquisas científicas ou de soluções de problemas tecnológicos.
1	No nível 1, os estudantes têm limitado conhecimento científico, de tal forma que só conseguem aplicá-lo em algumas poucas situações familiares. Eles são capazes de apresentar explicações científicas óbvias e tirar conclusões de evidências explicitamente apresentadas.

Na avaliação o PISA utiliza questões baseadas em diferentes situações relacionadas a contextos científicos que os estudantes podem vir a encontrar na vida. Cada estudante recebe uma nota que considera a quantidade de acertos, a dificuldade das questões que conseguiu resolver e a possibilidade de acertá-las pelo chute (PISA, 2006, p.38).

Os resultados são informados separadamente por competências<sup>9</sup>, domínios de conhecimento<sup>10</sup> e áreas de conteúdo<sup>11</sup>. Da combinação desses resultados advém uma escala geral para ciências, referida como escala de ciências (PISA, 2006, p.38).

Os resultados do PISA mostram que poucos estudantes alcançam os níveis mais altos de proficiência, mesmo entre os países com melhor média global. Por outro lado, o desempenho de alguns estudantes pode situar-se abaixo do Nível 1 de proficiência, observando-se aí percentuais mais elevados entre os países com média geral mais baixa na avaliação (PISA, 2006, p. 39).

## 2.3 CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE NA EDUCAÇÃO

Diversos teóricos buscam aproximar o ensino de ciências do enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), e a questão é: o que é importante neste enfoque para o LC? No presente capítulo é feita uma discussão sobre o que trata o enfoque CTSA e sua contribuição para o LC dos estudantes.

As origens do movimento CTSA já foram discutidas, com diferentes ênfases, por Fourez (apud, RICARDO, 2007, p. 2), Santos e Mortimer (apud, RICARDO, 2007, p. 2) e Cruz e Zylbersztajn (apud, RICARDO, 2007, p. 2). Ricardo ressalta que se trata de um movimento no sentido sociológico do termo, ou seja, refere-se a um conjunto de opiniões com características comuns e que corresponde a mudanças que ocorrem na sociedade, que questionam as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (RICARDO, 2007).

Conforme relatado por Ricardo (2007) pode-se distinguir inicialmente duas correntes de pensamento:

A tradição segundo a qual os saberes da ciência e da tecnologia levam a humanidade a um futuro melhor; e uma outra corrente para a qual a ciência e a tecnologia não teriam um fim em si mesmas, mas estariam orientadas para a ação a partir de uma análise da sociedade em seus componentes históricos, sociais, políticos e econômicos.

---

<sup>9</sup> Identificar questões científicas, explicar fenômenos cientificamente e usar evidências científicas.

<sup>10</sup> Conhecimento sobre ciência e conhecimento de ciência.

<sup>11</sup> Sistemas físicos, sistemas vivos e da Terra e sistemas espaciais.

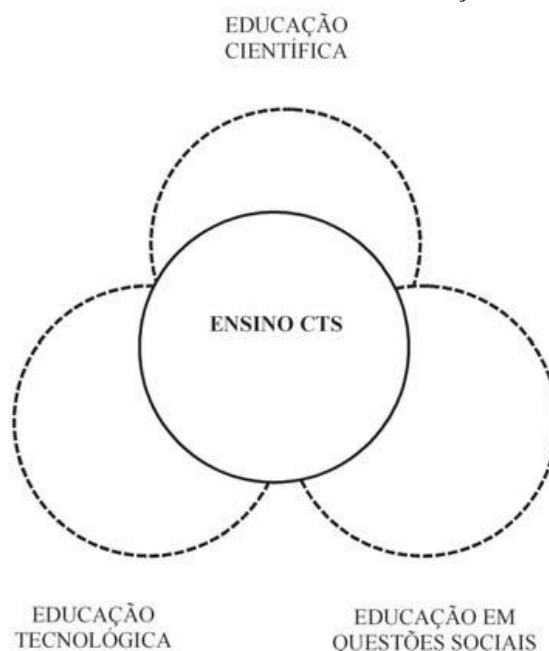
O contexto no qual o movimento CTSA está inserido não se limita apenas à escola, ou seja, comporta elementos que transcendem a educação formal<sup>12</sup>, como por exemplo, o papel da mídia em relação à tomada de decisões de ordem política que envolve os mais variados temas e exerce forte influência na opinião pública. Ricardo (2007) acrescenta a essa questão um paradoxo: “ao mesmo tempo em que as disciplinas científicas parecem não ter uma boa aceitação entre os alunos, a ciência desfruta de grande prestígio na sociedade, o que leva a supor que tal efeito não é produzido pela escola, pois esta não é a única fonte promotora de uma cultura científica”.

A Educação CTSA implica uma nova ênfase curricular e consequentemente implicará em outra formação, diferente da atual, o que se traduz na necessidade de uma nova orientação aos saberes que são ensinados e nas estratégias metodológicas que são adotadas (RICARDO, 2007).

Uma proposta curricular de CTSA pode ser vista como uma interação entre educação científica, tecnológica e social (Figura 1), em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (López e Cerezo, apud SANTOS, 2007, p. 482).

**Figura 1 – Orientações curriculares do ensino de CTSA**  
(Aikenhead, apud SANTOS, 2007, p.482)

Fonte: Revista Brasileira de Educação



<sup>12</sup> Entende-se por educação formal aquela que se dá em uma relação didática, em um espaço e um tempo definidos pela escola.

Os currículos de CTSA apresentam uma contribuição significativa para o LC, uma vez que incluem aspectos da educação tecnológica no ensino de ciências, conforme demonstra Bazzo (1998) ao discutir a educação tecnológica e o ensino CTSA. De certa forma, a educação tecnológica não tem sido adequadamente contemplada nas unidades curriculares científicas da educação básica no Brasil, principalmente porque os professores de ciências parecem entender que essa educação se restringe ao conhecimento dos princípios de funcionamento de determinados aparatos tecnológicos. O pouco que se tem feito em sala de aula é apresentar aos estudantes como o conhecimento científico está presente em diferentes recursos tecnológicos de seu cotidiano. Isso está muito longe do que se tem discutido sobre educação tecnológica em uma proposta de ensino de ciências com ênfase em CTSA.

Pensar em uma educação científica crítica significa fazer uma abordagem com a perspectiva de LC com a função social de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade. Isso significa não aceitar a tecnologia como conhecimento superior, cujas decisões são restritas aos tecnocratas. Ao contrário, o que se espera é que o cidadão letrado possa participar das decisões democráticas sobre ciência e tecnologia, que questione a ideologia dominante do desenvolvimento tecnológico. Não se trata de simplesmente preparar o cidadão para saber lidar com essa ou aquela ferramenta tecnológica ou desenvolver no estudante representações que o preparem a absorver novas tecnologias (Santos, 2007, p. 483).

Cursos de CTSA para o ensino de ciências têm sido propostos tanto para a educação básica quanto para cursos superiores e até de pós-graduação. O objetivo central desse ensino na educação básica é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o estudante a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (Aikenhead; Santos & Mortimer; Santos & Schnetzler; Solomon; Teixeira; Yager, apud SANTOS, 2007, p. 482).

Ao se deparar com os desafios propostos pela educação CTSA, algumas questões muito importantes são levantadas, tais como: O que ensinar? Como ensinar? Quando ensinar? Segundo Ricardo (2007) poderia ser adotado como ponto de partida que os saberes da ciência e da tecnologia seriam referência dos saberes escolares, e a sociedade e o ambiente assumiriam problemas e/ou temas a serem investigados, no qual seriam aplicados os conhecimentos científicos e tecnológicos, a fim de buscar uma solução, uma tomada de decisão ou um juízo de valor.

É importante deixar claro que a Educação CTSA não esvazia a escola dos saberes teóricos, conceitos e modelos, nem os dilui em generalidade, muito pelo contrário, é exigida dos estudantes maior profundidade dos temas que são escolhidos para estudo.

## 2.4 HÁBITOS DE ESTUDO

Segundo o Dicionário da Língua Portuguesa, hábito é uma prática frequente, ou seja, costume, uso. O mesmo define estudo como: 1. Ato de estudar; 2. Conhecimentos adquiridos, estudando.

De maneira geral, pode-se dizer que a questão dos hábitos de estudo está relacionada ao conjunto de comportamentos que se resumem ao verbo “estudar”.

Dessa forma, quando se fala que certo estudante apresenta hábitos de estudo adequados ou inadequados, tipicamente se refere à ocorrência ou não, de muitos dos comportamentos que compõem a classe de “estudar” e a ocorrência de comportamentos que contribuem ou que evitam e/ou procrastinam a realização de atividades acadêmicas. A procrastinação pode ocorrer devido a dificuldades com a tarefa a ser realizada e/ou porque o indivíduo engaja-se em atividades mais interessantes durante o período livre (Perguer e Velasco, 2007). Alguns comportamentos que funcionam para evitar o contato com o material pedagógico e/ou para procrastinar a realização das tarefas escolares são: olhar dispersivo<sup>13</sup>, movimento dispersivo<sup>14</sup> e verbalizações dispersivas<sup>15</sup> (PERGHER, et. al, p. 1 - 2).

As dificuldades escolares possuem múltiplas causas e podem ser determinadas por limitações orgânicas, história de vida particular ou condições socioculturais que dificultam o desenvolvimento de hábitos de estudo (Perguer e Velasco, 2007).

De acordo com Matos (1993) e Hübner e Marinitti (2000), os problemas de estudo são iniciados e mantidos por contingências de ensino e podem estar relacionados às condições antecedentes, às próprias respostas emitidas pelos estudantes e às condições consequentes do comportamento de estudar. Hübner e Marinotti (2000) apontaram possíveis falhas a respeito de cada uma dessas condições:

---

<sup>13</sup> Olhar em outras direções: pessoas, teto, televisão etc..

<sup>14</sup> Ir ao banheiro, levantar da cadeira/local do estudo, pegar objetos desnecessários.

<sup>15</sup> Cantar, falar sozinho, falar sobre outros assuntos.

- Condições antecedentes: falha no controle de estímulos do ambiente<sup>16</sup> de estudo; horários não estabelecidos para estudo e para a rotina de vida; caderno e livros desorganizados, incompletos e não-atraentes; e até mesmo uma agenda preenchida com diversas atividades extracurriculares concorrentes ao estudo – geralmente mais prazerosas e que reduzem objetivamente o tempo disponível para o estudo.

- Respostas de estudar: muitas vezes, as respostas favoráveis ao estudo com qualidade não foram modeladas. É comum, também, a escola eximir-se do ensino das respostas envolvidas no estudar, simplesmente esperando que o estudante “desperte” para esses comportamentos.

- Condições consequentes: um dos maiores problemas é a apresentação de consequências aversivas e retiradas de reforçadores positivos, reduzindo a probabilidade de ocorrência do comportamento de estudar. Tais consequências, na maioria das vezes, são manejadas pela escola e pela família.

De acordo com CAMPOS (1998, p. 139), os princípios e leis psicológicas envolvidos no processo de estudo eficiente incluem atenção, interesse, vontade, hábitos e estados afetivos, e ainda qualidades e fatores tais como: precisão, presteza, persistência, decisão, atenção voluntária, controle moral. A autora descreve dezenove princípios para um estudo eficiente:

1. Organizar um programa de estudo diário, dedicando um tempo definido para cada unidade curricular;
2. Distribuir o tempo de estudo por vários períodos;
3. Distribuir as tarefas economicamente e estudar primeiro as matérias que exijam maior atenção;
4. Dispor de material necessário e de condições de estudos adequados;
5. Usar todos os auxílios legítimos de estudo;
6. Sistematizar o material da lição;
7. Atacar vigorosamente a lição;
8. Adotar o método global;
9. Adotar o método parcial, quando o assunto é longo e difícil;
10. Aumentar o vocabulário, pois há uma relação entre linguagem e o pensamento;
11. Desenvolver métodos eficientes de leitura: a) ler depressa, quando não está procurando determinar os pontos principais da lição, ou quando quer ter uma visão de

---

<sup>16</sup> Ambiente de estudos inexistente, mal iluminado, com variados estímulos visuais, auditivos e sociais.

conjunto; (b) ler de modo deliberado e crítico os textos e problemas, instruções, explicações e qualquer material que precisa ser dominado ou interpretado;

12. Fazer resumo do assunto a aprender: analisar os tópicos importantes, sublinhar e marcar os pontos importantes para aprender e rever facilmente;

13. Fazer revisão da unidade curricular estudada;

14. Remover todas as desvantagens possíveis que se antepõem ao estudo eficiente;

15. Verificar o que aprendeu;

16. Estar atento à estagnação (platôs) na aprendizagem, isto é, a possíveis causas de platôs: falta de interesse, lição difícil, hábitos inadequados;

17. Fazer a superaprendizagem;

18. Fazer revisões frequentes para evitar acumulações;

19. Desenvolver e praticar hábitos de pensamento crítico, compreensão e reconhecimento claros dos termos empregados, análise de diferenças e semelhanças procurando tirar conclusões.

Para Nunes (2006) várias são as causas que dificultam o desenvolvimento dos hábitos de estudo do estudante do EM. No contexto atual, é possível presenciar um bombardeio da mídia televisada, num completo domínio de informações, apelando ao consumismo e desviando a atenção do estudante para hábitos nada salutares ao seu desenvolvimento. Ao mesmo tempo, é comum se deparar com uma omissão dos pais no acompanhamento das atividades escolares de seus filhos e com uma grande resistência da escola a mudanças.

Outra questão relacionada ao processo de desenvolvimento dos hábitos de estudo pelo estudante é que esta passa, necessariamente, pelo profundo repensar da escola de suas concepções educacionais no que se refere às questões pedagógicas e a sua ligação com o relacionamento interpessoal professor-estudante. O clima de relacionamento estabelecido em sala de aula, seja ele autoritário ou democrático, influenciará na aprendizagem efetiva dos conteúdos trabalhados. Como consequência disso, teremos a identificação ou rejeição do estudante ao professor, bem como a seus métodos e atividades propostas, levando o estudante a estudar com prazer e satisfação ou não. Para Costa, (2002, p. 86):

O conhecimento e a reflexão sobre os problemas pedagógicos, que interferem consciente ou inconscientemente na relação professor-aluno, nos conduzirão enquanto educadores a uma revisão de nossa prática pedagógica, no sentido de nos orientar para uma melhoria da qualidade do binômio ensino/aprendizagem, e para a formação de alunos,

profissionais e cidadãos, saudáveis, críticos, conscientes, participativos e comprometidos com a melhoria das relações humanas, na sociedade onde irão atuar.

#### **2.4.1 A Importância dos Hábitos de Estudo**

*Primeiro fazemos nossos hábitos, depois nossos hábitos nos fazem.*

John Dryden

Segundo Nunes, nos dias de hoje, desperdiçamos muitas energias usando o tempo livre com formas de entretenimento que não desenvolvem habilidades cognitivas, dando ênfase à superficialidade. Com um maior desenvolvimento intelectual e espiritual dos cidadãos, a vida em sociedade será menos estressante e agitada. Poderemos desfrutar de uma vida saudável e aprender mais, usando de maneira sábia as novas tecnologias e os conhecimentos que estão surgindo. Portanto, para podermos acompanhar esse ritmo acelerado, dentro dos limites do nosso potencial intelectual, é fundamental que busquemos o desenvolvimento dos hábitos de estudo. Essa nova atitude vai nos exigir também o desenvolvimento prévio dos hábitos de leitura e escrita, tão esquecidos ou pouco praticados na atualidade (NUNES, 2006, p. 17).

Segundo Nunes (2006) os hábitos de estudo e pesquisa são fundamentais para o acompanhamento e participação efetiva das aulas, bem como para a atualização contextualizada dos conteúdos e na construção de nossa autonomia. Os educadores devem, portanto, ter o compromisso de incentivar o estudante ao estudo e à pesquisa de forma, a juntos, participar efetivamente da busca de explicações e soluções tanto para os problemas que afetam a comunidade, decorrentes desse desenvolvimento, como também para os fenômenos ainda inexplicáveis que cercam o cotidiano.

O estudo e a pesquisa são fundamentos para a consolidação da aprendizagem e o desenvolvimento do ser como um todo. O sujeito que cultiva o hábito de estudar desenvolve capacidade participativa, com argumentações consistentes para se manifestar em situações que exigem tanto um conhecimento geral, como até outro mais específico sobre qualquer assunto tratado em um debate ou discussão. Observa-se, por parte de seus participantes, um posicionamento forte, uma argumentação convincente e uma efetiva capacidade de decisão. Ramos (2004, p. 27) chama a atenção para a importância do ato de argumentar dizendo que:



[...] argumentar é vital para que nos tornemos sujeitos, inserindo-nos com consciência no discurso em que estamos imersos, com competência para participar e também decidir.

O professor, um dos principais responsáveis na formação do estudante como cidadão consciente de seus direitos e deveres, tem o dever de trabalhar na sala de aula atividades que possibilitem a participação e também o posicionamento de todos os estudantes, orientando-os para a importância delas no contexto histórico da civilização planetária. Por outro lado, sabemos das dificuldades encontradas para que o estudante perceba a importância dessa ideia.

Sendo assim, seria muito importante que houvesse um trabalho orientador por parte dos professores, se possível em parceria com os pais, para estimular o estudante a refletir sobre a importância dos hábitos de estudo em seu desenvolvimento como sujeito, com ideias próprias, posicionamentos autônomos e competência para intervir.

Sobre o trabalho do professor em levar o estudante a incorporar o estudo pela pesquisa como atitude cotidiana, Demo (2003, p. 13) diz que:

[...] o professor [...] necessita alimentar processo constante de produção própria, para demonstrar, entre outras coisas, [...] que o aluno tem capacidade sempre renovada de ocupar o espaço próprio e solidário.

Essa conduta irá instigar o estudante à tomada de consciência e à mudança de atitude para com seus procedimentos e comportamentos como indivíduo em evolução. A partir daí, crescerá a responsabilidade por sua aprendizagem, a autocrítica sobre seu comportamento em sala de aula e seus hábitos fora da escola, visando a uma preparação adequada para o acompanhamento dos conteúdos, bem como o melhor desempenho possível na aquisição do conhecimento. O estudante passa a se sentir gerenciador de seu próprio estudo, o responsável pela construção de seu conhecimento.

#### **2.4.2 O Papel do Professor no Desenvolvimento de Hábitos de Estudo**

As literaturas em geral atribuem ao professor a tarefa de mediar a aprendizagem do estudante, além de motivá-lo a estudar. O professor interessado em ver os seus estudantes desenvolvendo os hábitos de estudo e a pesquisa, precisa fomentar a investigação em sala de aula usando a “arte da interrogação” (CURY, 2003), não dando resposta e sim provocando a dúvida. “A dúvida nos provoca muito mais do que a resposta.” (CURY, 2003, p. 126). A dúvida instiga o estudante ao desejo de saná-la. Surge então o desafio de

buscar, nas fontes de consulta a que tem acesso e nas atividades propostas, as respostas às incertezas que o inquietam. Para Ramos (2004, p.36):

[...] a dúvida pode significar a ausência de certeza ao mesmo tempo em que pode implicar na procura de certeza estimulando o pensamento, a capacidade criadora, a investigação e a própria argumentação para validar os achados.

A busca de respostas se tornará uma constante para o estudante que incorporar o espírito de investigação para responder aos seus questionamentos. Esses só podem ser desenvolvidos se o espírito crítico for fomentado. Segundo Demo (2004, p. 71): “Em educação, é de ouro a regra que reconhece não ser nunca educativa aquela situação que arrefece o espírito crítico.” O estudante deve desenvolver a atitude de se contrapor em relação às informações que recebe, evitando a postura acomodada de aceitação a tudo com que tem contato. Deve ser estimulado a releituras mais profundas que o preparem melhor para escrever suas contra argumentações.

O professor deve aproveitar as oportunidades que surgem no processo educacional para fomentar o desenvolvimento dos hábitos de estudo do estudante como uma condição favorecedora de sua aprendizagem. De um fornecedor de informações, o professor passa a ser um orientador motivacional do estudo e da pesquisa, atividades estas que irão nortear o trabalho do estudante em busca da reconstrução do seu conhecimento. Conforme Costa (2002, p. 27):

Consideramos que o trabalho do professor consiste em propor ao aluno uma situação de aprendizado para que produza seus conhecimentos como resposta pessoal a uma pergunta, a uma necessidade, a uma curiosidade, fazendo-os pensar sobre a sua ação, buscando respostas, pesquisando, perguntando, refazendo, comparando, desenvolvendo novos esquemas, construindo novas estruturas.

Nunes (2006) também considera que a motivação do estudante para o estudo muitas vezes pode ser considerado um problema educacional extremamente relevante e, como tal, um grande desafio a ser perseguido pelo professor, visando a criação de um ambiente adequado à aprendizagem. De acordo com Cury (2003, p. 101): “Não importa o tamanho dos nossos obstáculos, mas o tamanho da motivação que temos para superá-los”. Sendo assim, entende-se que a motivação pode ser considerada como a mola mestra para impulsionar o estudante a desenvolver bons hábitos de estudo.

### 3 METODOLOGIA

Conforme o objetivo geral, a pesquisa realizada neste trabalho teve como objetivo principal verificar quais hábitos de estudo dos estudantes do EM da rede pública estadual do município de Jaraguá do Sul podem contribuir para o desenvolvimento do LC.

Pela facilidade de acesso optou-se por trabalhar com os estudantes do terceiro ano do EM da Escola Estadual Roland Harold Dornbusch, onde também foi realizado o Estágio de Regência II (ESR II), contribuindo para uma aproximação mais efetiva do campo de pesquisa. A escolha dos estudantes do terceiro ano do EM deveu-se ao fato deles terem tido contato com uma quantidade maior de conteúdos específicos de biologia, química e física e, também, por estarem fechando o ciclo da educação básica. Participaram da pesquisa três turmas: 3º01, 3º02 e 3º03 – totalizando 78 estudantes.

A coleta de dados referentes aos hábitos de estudo foi realizada a partir da aplicação de um questionário (Apêndice A) elaborado para conhecer de maneira geral os hábitos de estudo dos estudantes. A aplicação desse instrumento ocorreu no mês de outubro do ano de 2013.

Os dados foram tabulados segundo as seguintes categorias: motivação para os estudos, rotina de estudos, compreensão de conteúdos, atividades extraclasse e participação dos familiares na vida escolar.

A coleta de dados referentes ao nível do LC dos estudantes foi realizada a partir da resolução individual de uma avaliação elaborada com questões utilizadas anteriormente pelo PISA, divulgadas em seu relatório de 2006. Essas questões avaliam o nível de LC dos estudantes, a partir de um modelo dinâmico de aprendizagem, no qual novas competências devem ser continuamente desenvolvidas para uma adaptação bem sucedida em um mundo em constante transformação. Esse instrumento foi previamente testado com os estudantes da primeira fase do Curso Técnico em Química, modalidade integrado, do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) com os objetivos únicos de: aferir o tempo necessário para sua realização e, se o mesmo deveria ser aplicado em uma única oportunidade ou dividido em duas etapas. Dessa avaliação resultou a divisão das questões em duas partes que foram aplicadas em dois momentos distintos, a primeira parte<sup>17</sup> (Apêndice C) foi aplicada no mês

---

<sup>17</sup> A primeira parte corresponde às seguintes Unidades: Unidade 1: Chuva ácida; Unidade 2: Efeito estufa; Unidade 3: Roupas; Unidade 4: O Grand Canyon.

de outubro e a segunda parte<sup>18</sup> (Apêndice D) foi aplicada no mês de novembro do ano de 2013 com os estudantes da amostragem.

Os dados foram tabulados, mas os níveis de letramento dos estudantes não foram determinados utilizando a mesma metodologia adotada pelo PISA, a saber a Teoria de Resposta ao Item (TRI), pois para tanto teríamos que conhecer os parâmetros que caracterizam cada questão e esses não foram disponibilizados<sup>19</sup>. Sendo assim, buscou-se identificar os estudantes que conseguiram atingir os níveis mais altos de LC, ou seja, o nível 5 e/ou o nível 6 com crédito completo<sup>20</sup> nas suas respostas, para verificar mais profundamente seus hábitos de estudo. Isso fez com que a amostragem fosse reduzida para 13 estudantes.

O próximo passo foi aplicar um novo questionário e realizar entrevistas com esses 13 estudantes, tanto para conhecer mais profundamente seus hábitos de estudo, quanto para verificar a relação dos familiares com o estudo e com a aquisição de conhecimentos.

De posse desses dados foi verificada e estabelecida uma relação entre eles e o desenvolvimento do LC.

Por fim, foram indicadas estratégias pedagógicas alinhadas ao desenvolvimento e aumento dos níveis de LC dos estudantes a partir dos hábitos de estudo.

### 3.1 ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA ROLAND HAROLD DORNBUSH

A pesquisa foi realizada com os estudantes<sup>21</sup> do terceiro ano do EM da Escola de Educação Básica Roland Harold Dornbusch que oferece, segundo seu Projeto Político Pedagógico (PPP), desde a educação infantil até o EM. Os estudantes que frequentam a escola residem em sua maioria nos bairros do entorno - Vila Nova, Barra do Rio Molha e Rio Molha. De forma geral, o poder econômico das famílias dos estudantes as caracterizam como pertencentes à classe média e média baixa, que buscam na escola conhecimentos e/ou subsídios para poderem competir no mercado de trabalho. Conforme relatos da assessora Rosana Lazzarino, a estrutura familiar é bastante variada, desde famílias estruturadas, até aquelas menos estruturadas.

---

<sup>18</sup> A segunda parte corresponde às seguintes Unidades: Unidade 5: Mary Montagu; Unidade 6: Sementes Geneticamente Modificadas; Unidade 7: Exercício Físico; Unidade 8: Protetor Solar.

<sup>19</sup> Os dados necessários seriam: o grau de dificuldade da questão e a possibilidade dela ser acertada pelo chute, normalmente determinados no processo de pré - testagem.

<sup>20</sup> O crédito completo é obtido quando o estudante abarca em suas respostas todos os pontos essenciais, sem exceção. Esse conceito será tratado mais a frente no item 7.2.

<sup>21</sup> Os estudantes estão na faixa dos 17 anos de idade.

Os pais, em geral, participam das reuniões agendadas pela escola, assim como procuram a orientação pedagógica quando necessário para conversar sobre o rendimento escolar e comportamentos de seus filhos. Os pais podem também participar da Associação de Pais e Professores (APP) que, se envolve em diversas atividades como, por exemplo, assume os reparos diários que se fazem necessários, fica responsável em organizar palestras ou cursos de capacitação para professores e pela aquisição de material pedagógico dos estudantes.

A escola tem como objetivo garantir o acesso e a permanência do estudante, ampliando as oportunidades educacionais, reduzindo a evasão escolar e a repetência escolar, no intuito de formar um estudante crítico, consciente, e que possui conhecimentos científicos e culturais.

Uma das preocupações da gestão escolar é tornar a escola atraente através de um ambiente físico organizado, material didático adequado e equipado com tecnologias apropriadas à realidade, zelando pelo acervo e patrimônio escolar com a participação dos pais, professores, funcionários e estudantes. Também procura manter o quadro dos docentes e servidores constantemente capacitados, conscientes dos seus deveres para com a qualidade da educação.

### 3.2 AMOSTRA

A pesquisa foi iniciada com uma amostragem de 78 estudantes, que responderam os questionários referentes aos hábitos de estudo e também as avaliações com as questões relacionadas aos níveis de LC. Destes, 13 estudantes, aqueles que atingiram os níveis mais altos de LC, responderam um novo questionário e foram entrevistados com o intuito de verificar e estabelecer uma relação, ou relações, entre seus hábitos e o desenvolvimento do LC.

### 3.3 COLETA DE DADOS

Para coleta de dados foram utilizados dois questionários, uma avaliação dividida em duas etapas e entrevistas individuais.

### 3.3.1 Instrumentos

#### 3.3.1.1 Níveis de Letramento Científico

As questões que compuseram a avaliação utilizada para medir o nível de LC dos estudantes do EM foram selecionadas do Caderno de Teste do PISA de 2006. Todas elas possuem um estímulo<sup>22</sup> que representa uma situação do mundo real, que envolve ciência e tecnologia, e que pode conter textos, gráficos, tabelas com informações úteis para o estudante compreender o problema específico abordado na questão (PISA, 2008, p. 99).

Uma característica fundamental do PISA, presente nas questões que utiliza, é não enfatizar o conhecimento de conceitos isolados. É considerado que, para analisar situações reais, são requeridos conhecimentos combinados das unidades curriculares tradicionais - biologia, química, física ou ciências da Terra. Assim, os conhecimentos de ciências são organizados em grupos que possuem como exemplos fenômenos e processos naturais e tecnológicos, não as ciências particulares (PISA, 2008, p. 100). A Tabela 2 identifica os enfoques de LC abordados em cada uma das questões utilizadas na avaliação aplicada nessa pesquisa, segundo conhecimentos, competências e atitudes avaliadas. A Tabela 3 relaciona as questões com as competências e os níveis de LC.

**Tabela 2 – Questões segundo conhecimentos, competências e atitudes.**

Fonte: Adaptada do quadro 5, página 101. OCDE (2006)

			Competências		
			Identificar questões científicas	Explicar fenômenos cientificamente	Utilizar evidência científica
	Conhecimento de ciência	Sistemas físicos		Chuva ácida, q. 01	Chuva ácida, q. 02
		Sistemas vivos		Exercício físico, q. 01 Exercício físico, q. 02 Exercício físico, q. 03 Mary Montagu, q. 01 Mary	

<sup>22</sup> O estímulo pode referir-se a “saúde”, “meio ambiente”, “acidentes ou problemas”, “fronteiras da ciência e tecnologia”; pode ser aplicável ao âmbito pessoal (ou familiar e grupal), social (da comunidade) ou global (da vida no mundo). Pela diversidade de enfoques, verificamos que o PISA abre um leque o mais diversificado possível para abranger situações de interesse de vida real (PISA, 2008, p. 99).

Conhecimentos				Montagu, q. 02	
		Terra e sistemas espaciais		Grand Canyon, q. 02 Efeito estufa, q. 03	
		Sistemas tecnológicos		Roupas, q. 02	
	Conhecimento sobre ciência	Investigação científica	Chuva ácida, q. 03 Roupas, q. 01 Sementes geneticamente modificadas, q. 01 Sementes geneticamente modificadas, q. 02 Grand Canyon, q. 01 Protetor solar, q. 01 Protetor solar, q. 02		
		Explicações científicas			Efeito estufa, q. 01 Efeito estufa, q. 02
Atitudes	Interesse em ciências		Chuva ácida, q. 04 Sementes geneticamente modificadas, q.03		
	Apoio à investigação científica		Grand Canyon, q. 03 Chuva ácida, q. 05		

**Tabela 3 – Questões segundo as competências e os níveis de LC**

Fonte: Adaptada do quadro 6, página 102. OCDE (2006)

Níveis	Competências		
	Identificar questões científicas	Explicar fenômenos cientificamente	Utilizar evidência científica
6	Chuva ácida, q. 03	Efeito estufa q. 03	
5			Efeito estufa q. 02
4	Protetor solar q. 01 Roupas q. 01	Exercício físico q. 03	
3	Protetor solar q. 02 Sementes geneticamente modificadas q. 01 Grand Canyon q. 01	Exercício físico q. 01 Mary Montagu q. 01 Chuva ácida q. 01	Efeito estufa q. 01
2	Sementes geneticamente modificadas q. 02	Grand Canyon q. 02 Mary Montagu q. 02	Chuva ácida q. 02
1		Roupas q. 02 Exercício físico q. 02	

Para o domínio das ciências, por exemplo, segundo a OCDE, o nível mínimo da escala em que se poderia considerar que o estudante está apto a tornar-se um cidadão capaz de incorporar-se à sociedade de forma ativa e consciente é o nível 2. Por esse critério, os estudantes que estão no nível 1 de desempenho não demonstram possuir competência científica para assumir plenamente seu papel de cidadão na sociedade contemporânea (PISA, 2006, p. 39).

### 3.3.1.2 Avaliação

Assim como o PISA, a avaliação realizada referente às competências científicas dos estudantes foi baseada no conceito de LC<sup>23</sup>, definido como até que ponto cada indivíduo:

- Possui conhecimento científico e utiliza esse conhecimento para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenômenos científicos e tirar conclusões baseadas em evidência científica sobre questões relacionadas a ciências.
- Compreende os traços característicos da ciência como uma forma de conhecimento humano e investigativo.
- Demonstra consciência de como a ciência e a tecnologia moldam nosso ambiente material, intelectual e cultural.
- Demonstra engajamento em questões relacionadas a ciências como um cidadão consciente.

Dessa forma, os estudantes foram avaliados segundo a capacidade de realizar tarefas relacionadas a ciências em uma série de situações que afetam suas vidas, seja em termos pessoais ou na sua convivência social. O desempenho dos estudantes foi avaliado em termos de seus conhecimentos e competências.

As competências avaliadas foram as mesmas adotadas pelo PISA (2008, p. 35 -36) e podem ser resumidas da seguinte maneira:

- Identificar questões científicas:
  - Reconhecer questões possíveis de se investigar cientificamente;
  - Identificar palavras-chave para pesquisa de informações científicas;
  - Reconhecer traços marcantes da investigação científica.
- Explicar fenômenos cientificamente:

---

<sup>23</sup> O conceito de LC é central no Marco Referencial do PISA, e se refere à capacidade de o estudante ir além dos conhecimentos escolares, analisando, raciocinando e refletindo ativamente sobre seus conhecimentos e experiências, ou seja, o LC enfoca competências que serão relevantes para a vida (PISA, 2009, p. 21).



- Aplicar o conhecimento de ciência em situações específicas;
- Descrever ou interpretar fenômenos cientificamente e prever mudanças;
- Identificar descrições apropriadas, explicações e previsões.
- Usar evidência científica:
  - Interpretar evidências científicas, tomar e comunicar decisões;
  - Identificar os pressupostos, as evidências e a lógica que embasam as conclusões;
  - Refletir sobre as implicações sociais da ciência e do desenvolvimento tecnológico.

Os conhecimentos científicos presentes na avaliação abarcam:

- Conhecimento de ciência:
  - Sistemas físicos: estrutura e propriedades da matéria, mudanças químicas da matéria, força e movimento, energia, interação entre energia e matéria;
  - Sistemas vivos: células, seres humanos, populações, ecossistemas, biosfera;
  - Terra e sistemas espaciais: estruturas da Terra e seus sistemas, energia e mudanças nos sistemas da Terra, história da Terra, a Terra no espaço;
  - Sistemas tecnológicos: relações entre ciência e tecnologia, o papel da tecnologia científica, conceitos e princípios importantes.
- Conhecimento sobre ciência:
  - Investigação científica: origem, objetivos, métodos, características;
  - Explicações científicas: tipos, formatos, resultados.

Além disso, também estavam presentes na aferição do LC as atitudes relacionadas ao desejo de se engajar em aspectos da vida relativos às ciências, a valores e grau de interesses conferidos à ciência, à tecnologia, ao meio ambiente e a outros contextos relevantes. Foram três as categorias das atitudes dimensionadas pela pesquisa:

- Apoio à pesquisa científica, mensurada através de perguntas sobre o tema integradas à avaliação, valor geral conferido à ciência, valor pessoal conferido a ciências.
- Interesse em ciência, mensurada por questões vinculadas às unidades, considerando o interesse em aprender certos tópicos científicos.
- Responsabilidade em relação a recursos e meio ambiente, mensurada por meio de questões sobre tópicos de meio ambiente, sustentabilidade e desenvolvimento.

É importante ressaltar que a avaliação foi composta por unidades temáticas, ou seja, um conjunto articulado de questões que utilizam o mesmo texto-base ou estímulo, que

pode ser composto de um texto escrito e/ou de um quadro, uma tabela, um gráfico, uma figura (PISA, 2006, p. 23).

### 3.3.1.3 Identificação dos Hábitos de Estudo

O questionário elaborado para conhecer os hábitos de estudo dos estudantes (Apêndice B), aplicado à amostragem inicial de 78 estudantes, foi dividido em quatro categorias:

1. Motivação para os estudos;
2. Rotina de estudos e compreensão de conteúdos;
3. Atividades extraclasse;
4. Participação dos pais na vida escolar.

Ao responder os questionários, os estudantes pensaram nas unidades curriculares de física, química e biologia separadamente.

## 4 RESULTADOS E ANÁLISES

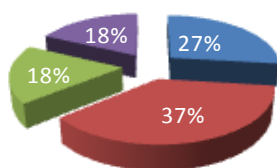
### 4.1 LETRAMENTO CIENTÍFICO

Para identificar os níveis de LC dos 78 estudantes foram utilizadas questões do PISA, disponibilizadas no relatório dos Resultados Nacionais de 2006. A avaliação foi corrigida segundo os critérios adotados pelo programa, fornecidos juntamente com o Caderno de Testes dos itens de ciências. São eles: crédito completo, crédito parcial, nenhum crédito e não respondeu.

As questões pertencentes à Unidade Chuva Ácida utilizavam como estímulo uma notícia sobre a destruição das milenares estátuas do museu da Acrópole pela chuva ácida. Na questão foi pedida uma explicação sobre as causas da chuva ácida. O estudante que apenas indicou a relação existente entre o desgaste das estátuas e a poluição recebeu crédito parcial; já o estudante que enumera os componentes ou as fontes da poluição que causam o estrago, recebeu crédito completo. Essa questão explorou a competência “explicar fenômenos cientificamente”, que demandava conhecimentos específicos sobre fenômenos naturais ou antrópicos, além do domínio de conceitos científicos. O Gráfico 3 apresenta o desempenho dos estudantes.

**Gráfico 3 – Questão 1 da Unidade Chuva ácida: Nível 3**

■ C - Crédito completo   ■ P - Crédito parcial  
 ■ N - Nenhum crédito   ■ NR - Não respondeu



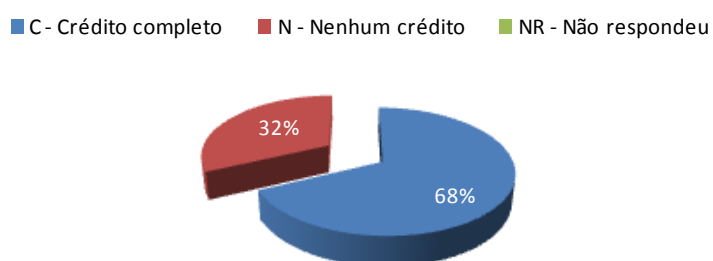
Os temas “poluição” e “chuva ácida” estão presentes em livros didáticos e currículos escolares há algum tempo, talvez por isso cerca de 82% dos estudantes responderam a questão e quase 64% obtiveram créditos, parcial ou completo. Isso indica que uma parcela significativa de estudantes analisou a questão buscando uma resposta.

A segunda questão da Unidade Chuva Ácida abordou um experimento simples que simula a interação entre o mármore das estátuas e com as substâncias ácidas, representadas

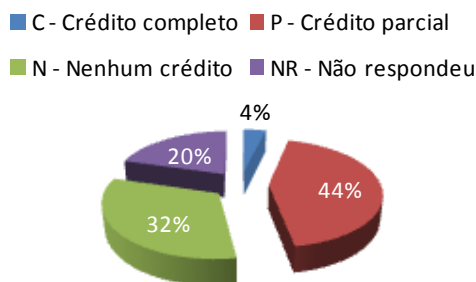
pelo vinagre, utilizado para verificar a competência de usar evidência científica. O estudante deveria inferir que o processo que ocorre nas estátuas é análogo ao que ele observa na simulação, ou seja, quando a lasca de mármore é submetida à ação de um ácido, ela experimenta uma transformação cujo resultado se traduz em perda de massa. Ao fazer essa associação, o estudante reconhece que estátuas de mármore podem ser atacadas por chuvas ácidas, e o resultado desse ataque é a perda de massa, descrita no estímulo como corrosão.

Ao observar o Gráfico 4, percebe-se que 68% dos estudantes receberam crédito pela resposta. Foram aqueles estudantes que conseguiram relacionar informações do cotidiano com o contexto deste item. Os demais, 32%, não mostraram competências para usar evidências fornecidas pelo estímulo e relacionar o processo com a simulação.

**Gráfico 4 – Questão 2 da Unidade Chuva ácida: nível 2**



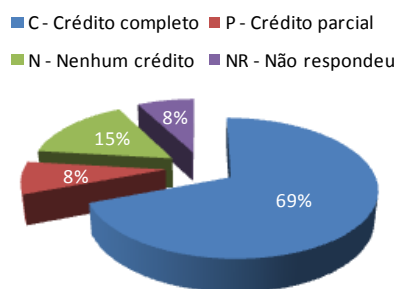
A terceira questão solicitava conhecimentos sobre ciências, e requeria que os estudantes conhecessem a estrutura de um experimento, por isso situava-se na categoria da investigação científica, onde a experimentação, para ser válida, deve ser comparável com outras realizadas sob condições de controle. Para obter crédito completo na resposta o estudante deveria reconhecer o caráter neutro da água destilada no experimento proposto no item, quando comparada ao vinagre que é ácido e reage com o mármore. Para crédito parcial seria necessário apenas afirmar que os dois experimentos foram realizados para possibilitar comparação. O desempenho dos estudantes é mostrado no Gráfico 5. Ele indica que a questão pode ser considerada difícil para os estudantes, pois apenas 4% deles atingiram o crédito completo e 44% o crédito parcial. Além disso, o percentual das respostas em branco foi alto, 20% dos estudantes não responderam a questão e 32% dos estudantes apesar de responder, não receberam créditos.

**Gráfico 5 – Questão 3 da Unidade Chuva ácida: Nível 6**

A segunda unidade da avaliação foi a Unidade Efeito Estufa composta por três questões que possuíam como estímulo um texto-base com a descrição do efeito estufa terrestre, uma advertência sobre sua intensificação no século XX e dois gráficos: um da temperatura atmosférica, outro da emissão de dióxido de carbono da atmosfera terrestre ao longo do tempo. No enunciado não foram fechadas relações causais entre o aumento de emissões de dióxido de carbono e a variação de temperatura, ficando isso a cargo das questões.

Para responder a questão 1 o estudante deveria correlacionar informações presentes nos dois gráficos, o que dependia da sua capacidade de ler e interpretar gráficos, relacionando as tendências ascendentes em ambos. Para receber o crédito completo, o estudante deveria perceber a relação entre as duas curvas, ou seja, considerando os dois conjuntos de dados, deveria apontar o aumento geral e simultâneo da temperatura e da emissão de gás ou afirmar que há uma relação positiva entre as duas variáveis. Já os estudantes que conseguiram ler as informações contidas no texto e relacioná-las ao aumento da temperatura média ou da emissão de gás carbônico, mas não a ambos, receberam crédito parcial.

Uma porcentagem considerável dos estudantes, 69%, conseguiu crédito completo na questão, 8% dos estudantes receberam crédito parcial, 15% não receberam créditos e 8% dos estudantes deixaram a questão sem resposta. Sendo assim, percebe-se que a maior porcentagem dos estudantes foi capaz de averiguar a tendência comum dos dois gráficos, interpretando corretamente o que pede a pergunta (Gráfico 6).

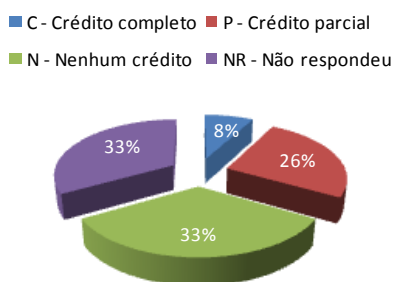
**Gráfico 6 – Questão 1 da Unidade Efeito estufa: Nível 3**

A questão 2 da Unidade Efeito Estufa sugeria que o estudante voltasse aos dados para buscar evidências que fundamentassem uma opinião contrária à da questão 1, requerendo do estudante flexibilidade para a observação e análise de dados e informações, um traço importante da postura científica. Para muitos estudantes, inexperientes no conhecimento sobre a ciência, esse aspecto da questão poderia ser um grande desafio.

Para responder à questão, os estudantes deveriam ler mais minuciosamente cada um dos gráficos, comparando-os e localizando semelhanças e diferenças, ou seja, coletando informações específicas sobre períodos de tempo e a maior ou menor emissão de gás e variação de temperatura.

Para receber o crédito completo o estudante deveria referir-se a uma parte do gráfico onde não é observada relação direta entre o aumento da temperatura e da emissão de gás e justificar a questão. Já o crédito parcial foi dado ao estudante que apontou apenas um período ou um ano, ou ainda aquele que indicou irregularidade ou divergência com uma explicação cientificamente fraca. Nenhum crédito foi atribuído a respostas que fizeram referência a uma ou outra irregularidade ou divergência, sem apontar no gráfico o período em que ela ocorreu.

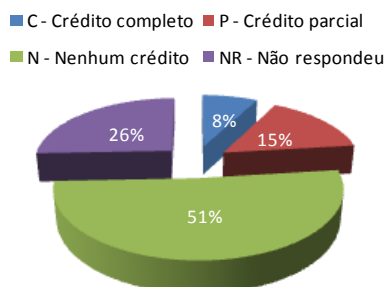
Como pode ser verificado no Gráfico 7, apenas 8% dos estudantes alcançaram o crédito completo e 26% o crédito parcial, 33% dos estudantes responderam, mas não receberam crédito e 33% deixaram a questão em branco.

**Gráfico 7 – Questão 2 da Unidade Efeito estufa: Nível 5**

Enquanto que nas questões 1 e 2 os estudantes deveriam mostrar que a leitura dos gráficos pode fundamentar opiniões divergentes sobre a intensificação do efeito estufa ao longo do tempo, o foco da questão 3 foi o conhecimento científico específico da influência do Sol e das características do planeta Terra na definição do clima, pois o estudante deveria explicar cientificamente o efeito estufa terrestre, levando em conta fatores constantes ou variáveis que deveriam ser aferidos para que o efeito estufa fosse melhor compreendido, de forma a resolver a discordância de opiniões tratadas nas primeiras questões.

Se ao explicar o efeito estufa o estudante mencionasse o calor do Sol e os fenômenos da Terra como planeta, ele receberia crédito completo. Quando a resposta mencionasse apenas os componentes naturais ou um poluente potencial como os gases e os carros, receberia crédito parcial.

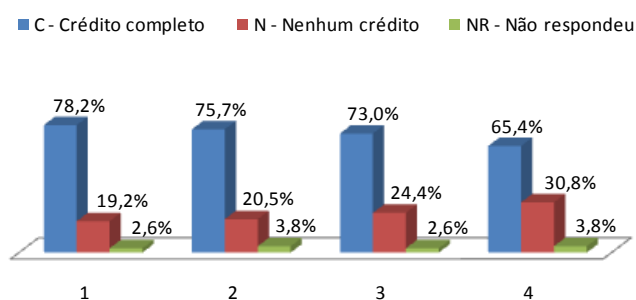
Poucos estudantes conseguiram receber algum crédito nesta questão, seja ele completo ou parcial. Conforme pode ser observado no Gráfico 8, apenas 8% dos estudantes alcançaram o crédito completo e 15% o crédito parcial, enquanto que 51% dos estudantes responderam a questão incorretamente ou de modo inapropriado e, conseqüentemente, não receberam créditos por ela. A porcentagem de estudantes que não respondeu a questão também foi alta, 26%.

**Gráfico 8 – Questão 3 da Unidade Efeito estufa: Nível 6**

A questão 1 da terceira unidade da avaliação - Unidade Roupas – foi composta por quatro itens, a cada um dos quais deveria ser associada uma das alternativas, *sim* ou *não*, e requereu dos estudantes a leitura de um texto de divulgação científica e tecnológica sobre um novo tecido. O texto fornecia condições para que os estudantes identificassem propriedades do novo material que poderiam ser comprovadas cientificamente, mostrando dessa forma a competência de identificar questões científicas. Sendo assim, para receber o crédito completo, o estudante deveria eliminar do rol de possíveis testes científicos a produção em larga escala e a baixo custo, termos de linguagem coloquial que são apenas mencionadas no texto.

Realizando uma média entre os quatro itens da questão, percebe-se que 57% dos estudantes alcançaram crédito completo, 18,5% dos estudantes não obtiveram crédito e apenas 2,5% dos estudantes não responderam a questão como é mostrado no Gráfico 9.

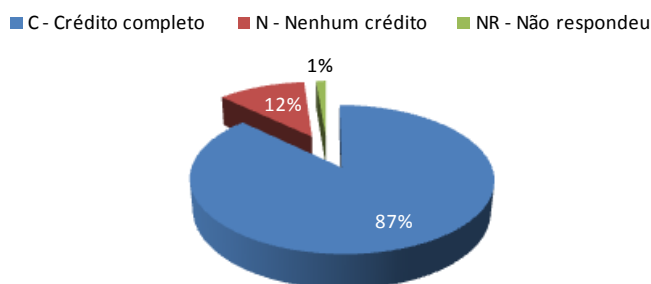
**Gráfico 9 – Questão 1 da Unidade Roupas: Nível 4**



Já a questão 2 da mesma unidade, exigia o conhecimento de instrumentos frequentemente usados para medidas e verificação de propriedades de sistemas, ou seja, o estudante deveria lembrar qual é o aparelho que deveria usar para medir a condutividade do tecido.

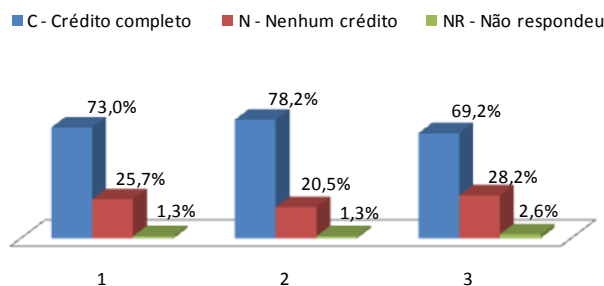
Essa questão pode ser considerada bastante fácil, pois pertence ao Nível 1 de proficiência geral de ciências, além de ser considerada um bom exemplo de conhecimento científico básico. Como pode ser observado no Gráfico 10, ela foi acertada com crédito completo por 87% dos estudantes, 12% não receberam crédito e apenas 1% dos estudantes não responderam a questão.



**Gráfico 10 – Questão 2 da Unidade Roupas: Nível 1**

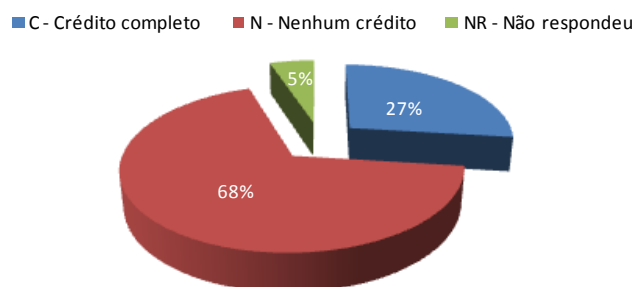
A quarta unidade - Unidade Grand Canyon - foi composta por duas questões. Na questão 1 o estudante deveria reconhecer a erosão em uma imagem e responder uma sequência de três itens, sendo que a cada um deles deveria ser associada uma das duas alternativas, *sim* ou *não*, sobre as possibilidades de pesquisa em áreas que são afetadas por esse fenômeno.

A média dos desempenhos dos estudantes nos três itens, mostra que aproximadamente 57,3% dos estudantes conseguiram obter crédito completo na questão, assim como cerca de 19,3% deles não obtiveram crédito e apenas aproximadamente 1,3% deixaram a questão em branco, o que pode ser observado no Gráfico 11.

**Gráfico 11 – Questão 1 da Unidade O Grand Canyon: Nível 3**

Para responder a questão 2 desta mesma unidade o estudante precisava conhecer a propriedade da água de se expandir ao congelar e relacionar um fenômeno físico com um efeito geológico.

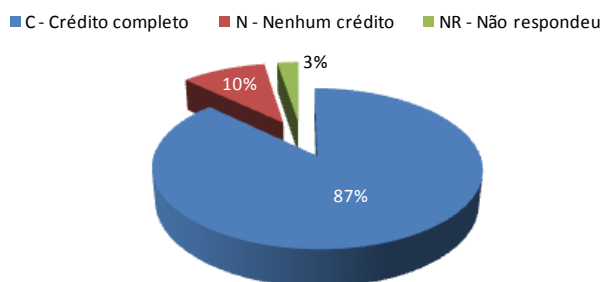
Apesar de ser uma questão pertencente ao Nível 2 de proficiência geral de ciências, ou seja, relativamente fácil, os estudantes não obtiveram resultados positivos. A maior porcentagem dos estudantes, mais especificamente 68% não conseguiu obter crédito ao responder a questão; apenas 27% dos estudantes acertaram a questão, recebendo assim o crédito completo e 5% não responderam a questão (Gráfico 12).

**Gráfico 12 – Questão 2 da Unidade O Grand Canyon: Nível 2**

A unidade 5 da avaliação - Unidade Mary Montagu – foi composta por duas questões que possuíam como estímulo um artigo de jornal dedicado à Mary Montagu, contando sobre sua sobrevivência ao ataque de varíola e suas descobertas sobre a inoculação contra essa doença, o artigo também cita Edward Jenner, chamado de “o pai da vacina”.

A questão 1, questão de múltipla escolha, exigia que o estudante refletisse sobre a razão pela qual um animal ou pessoa que fica doente devido uma infecção bacteriana e se recupera, dificilmente adquirirá novamente a infecção causada pelo mesmo tipo de bactéria.

Os estudantes apresentaram resultados positivos na resolução dessa questão que pertence ao Nível 3 de proficiência geral de ciências, o que pode ser observado no Gráfico 13. Dos estudantes participantes, 87% conseguiram acertar a questão, 10% não obtiveram crédito e 3% não responderam.

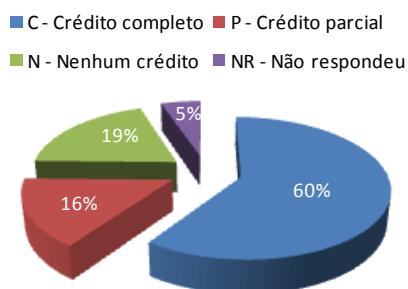
**Gráfico 13 – Questão 1 da Unidade Mary Montagu: Nível 3**

Já a questão 2 dessa unidade, pertencente ao Nível 2 de proficiência geral de ciências, exigia dos estudantes a competência de explicar fatos cientificamente ao pedir a razão pela qual existe a recomendação para que, principalmente, as crianças e idosos sejam vacinados contra a gripe. Para receber crédito completo o estudante deveria citar o fato de

que as crianças e idosos possuem sistemas imunológicos mais frágeis do que outras pessoas.

Conforme pode ser observado no Gráfico 14, 60% dos estudantes alcançaram crédito completo em suas respostas, 16% receberam crédito parcial, 19% dos estudantes tentaram responder, mas não receberam crédito e 5% dos estudantes não responderam a questão.

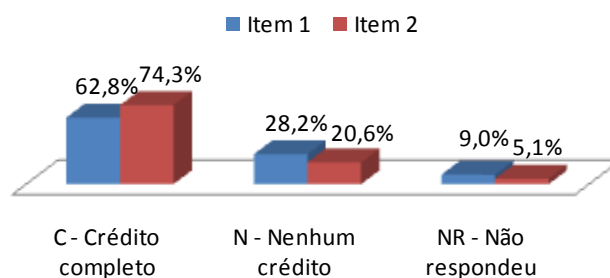
**Gráfico 14 – Questão 2 da Unidade Mary Montagu: Nível 2**



A unidade 6 da avaliação - Unidade Sementes Geneticamente Modificadas - abordou duas questões referentes ao conhecimento sobre ciência, que buscavam verificar se os estudantes possuíam a competência de identificar questões científicas, por isso elas se enquadravam na categoria de investigação científica. Os estudantes, para responderem a essas questões, possuíam como estímulo um texto sobre o milho geneticamente modificado que abordava aspectos referentes à sua proibição ou aceitação, fornecendo ainda detalhes do estudo científico mencionado no texto.

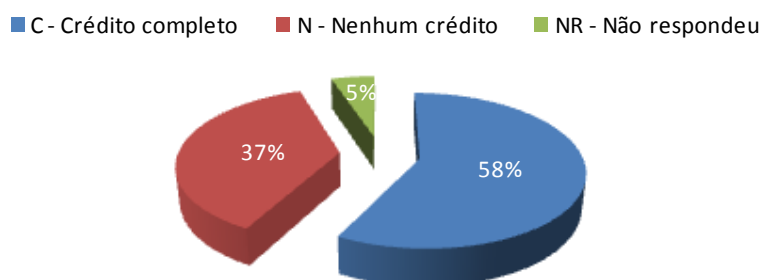
Na questão 1 os estudantes deveriam verificar quais fatores variaram no estudo científico mencionado no artigo, os resultados dessa questão estão disponíveis no Gráfico 15. É possível perceber que no primeiro item, dos 78 estudantes que responderam aos questionários, 62,8% alcançaram o crédito completo, 28,3% nenhum crédito e 9,0% dos estudantes não responderam; no segundo item 74,3% dos estudantes conseguiram alcançar o crédito completo, 20,6% nenhum crédito e 5,1% dos estudantes deixaram o item sem resposta.

### Gráfico 15 – Questão 1 da Unidade Sementes Geneticamente Modificadas: Nível 3



A questão 2, de múltipla escolha, questionava o estudante sobre o motivo pelo qual os cientistas utilizaram mais de um local para plantar o milho transgênico. Como é mostrado no Gráfico 16, 58% dos estudantes conseguiram responder corretamente a questão, ou seja, afirmaram que o procedimento foi adotado para que fosse possível incluir condições variadas na cultura do milho. A porcentagem dos estudantes com nenhum crédito foi de 37% e 5% dos estudantes não responderam a questão.

### Gráfico 16 – Questão 2 da Unidade Sementes Geneticamente Modificadas: Nível 2



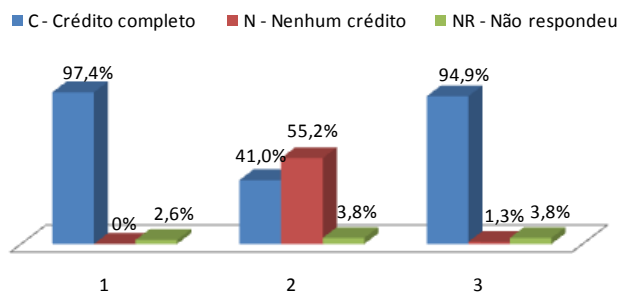
A unidade 7 da avaliação – Unidade Exercício Físico - apresentava como estímulo a seguinte frase: “Praticar exercício físico regularmente, porém com moderação, é bom para a saúde” e uma imagem de duas pessoas correndo. A unidade era composta por três questões referentes ao conhecimento de ciência na categoria de Sistemas Vivos, que identificavam nos estudantes a competência de explicar fenômenos cientificamente.

A questão 1, enquadrada no Nível 3 de proficiência geral em ciências, possuía o objetivo de verificar se os estudantes conseguiam identificar vantagens na prática do exercício físico regular em três itens diferentes.

No primeiro item 97,4% dos estudantes alcançaram o nível completo e apenas 2,6% não responderam; no segundo item a porcentagem de estudantes que conseguiram acertar a questão diminui bastante, apenas 41,0% obtiveram crédito completo, 55,2% responderam a questão incorreta e assim não receberam créditos e 3,8% dos estudantes não responderam;

e no item 3 os resultados voltam a ser positivos, 94,9% dos estudantes alcançaram o crédito completo, 1,3% não receberam crédito e 3,8% dos estudantes não responderam o item conforme podemos observar no Gráfico 17.

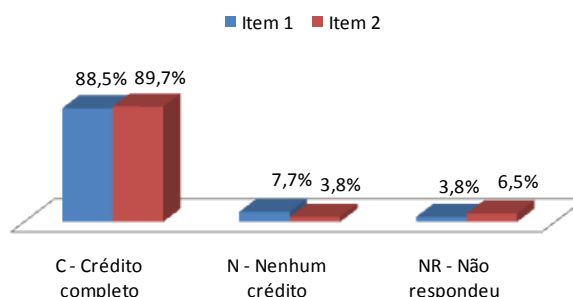
**Gráfico 17 – Questão 1 da Unidade Exercício Físico: Nível 3**



A questão 2 era semelhante à primeira, apesar de pertencer ao Nível 1 de proficiência geral em ciências. Ela apresentava dois itens onde os estudantes deveriam identificar o que acontece quando os músculos são exercitados.

No primeiro item 88,5% dos estudantes responderam corretamente recebendo dessa forma o crédito completo, 7,7% dos estudantes não receberam crédito e 3,8% não responderam a questão. No segundo item 89,7% dos estudantes conseguiram alcançar o crédito completo, 3,8% dos estudantes não receberam crédito e 6,5% deixaram de responder o item conforme pode ser observado no Gráfico 18.

**Gráfico 18 – Questão 2 da Unidade Exercício Físico: Nível 1**

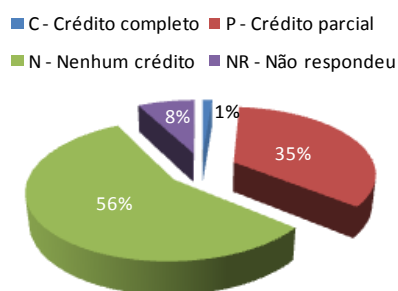


A terceira questão, que abordava o fato de respirarmos mais forte ao fazermos exercícios físicos do que quando o nosso corpo está descansando, está enquadrada no Nível 4 de proficiência geral de ciências. Nessa questão, o estudante alcançaria crédito completo se respondesse que isso ocorre para reduzir os elevados níveis de dióxido de carbono e fornecer mais oxigênio para o corpo. Já o crédito parcial seria adquirido se o estudante

descrevesse que isso acontece para reduzir os níveis elevados de dióxido de carbono do corpo ou para fornecer mais oxigênio, mas não ambos.

Assim como pode ser identificado no Gráfico 19, apenas 1% dos estudantes conseguiu responder a questão corretamente e alcançar o crédito completo, 35% dos estudantes receberam crédito parcial, 56% nenhum crédito e 8% dos estudantes não responderam a questão.

**Gráfico 19 – Questão 3 da Unidade Exercício físico: Nível 4**



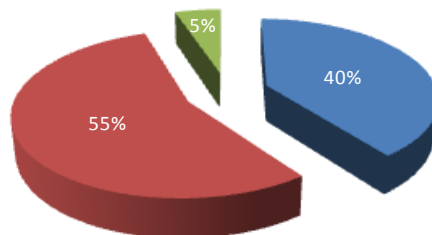
A unidade 8, a última da avaliação - Unidade Protetor Solar - usou como estímulo um texto ilustrado com algumas imagens, que mostrava os procedimentos adotados por Miriam e Davi, personagens fictícios, com o objetivo de descobrir qual protetor solar oferecia a melhor proteção para a pele. Nesta unidade foram trabalhadas duas questões de múltipla escolha referentes ao conhecimento sobre ciência dentro da categoria de Investigação científica para averiguar a competência dos estudantes de identificar questões científicas.

Na questão 1, pertencente ao Nível 4 de proficiência geral de ciências, o estudante deveria identificar a afirmação que correspondia à descrição científica da função do óleo mineral e do dióxido de zinco ao se comparar a eficácia dos protetores solares.

Nesta questão 40% dos estudantes obtiveram crédito completo, 55% não conseguiram respondê-la corretamente, e assim não receberam créditos, e 5% dos estudantes não responderam a questão (Gráfico 20).

**Gráfico 20 – Questão 1 da Unidade Protetor solar: Nível 4**

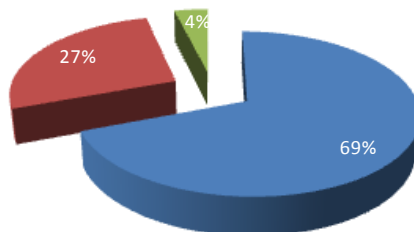
■ C - Crédito completo ■ N - Nenhum crédito ■ NR - Não respondeu



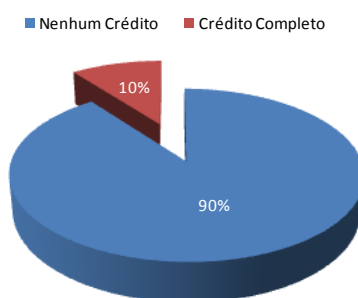
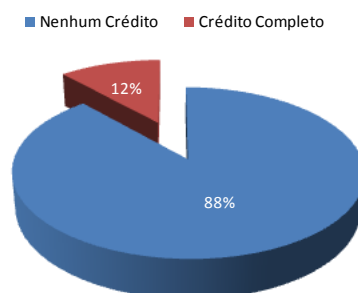
Já a questão 2, pertencente ao Nível 3 de proficiência geral de ciências, envolvia a verificação da compreensão por parte dos estudantes da questão que Miriam e Davi estavam tentando responder. Nesta questão 69% dos estudantes alcançaram o crédito completo, 27% não conseguiram obter crédito e 4% dos estudantes não responderam (Gráfico 21).

**Gráfico 21 – Questão 2 da Unidade Protetor solar: Nível 3**

■ C - Crédito completo ■ N - Nenhum crédito ■ NR - Não respondeu



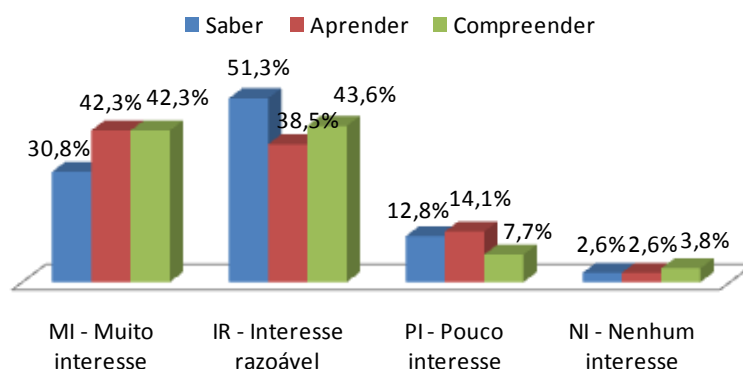
Analisando o desempenho individual dos estudantes foi possível verificar que apenas 13 estudantes conseguiram obter crédito completo nas questões dos níveis 5 e/ou 6 do LC, onde 10% dos estudantes alcançaram crédito completo nas questões de Nível 5 (Gráfico 22) e 12% dos estudantes alcançaram crédito completo nas questões de Nível 6 de proficiência geral e ciências (Gráfico 23).

**Gráfico 22 – Nível 5 de proficiência geral de ciências****Gráfico 23 – Nível 6 de proficiência geral de ciências**

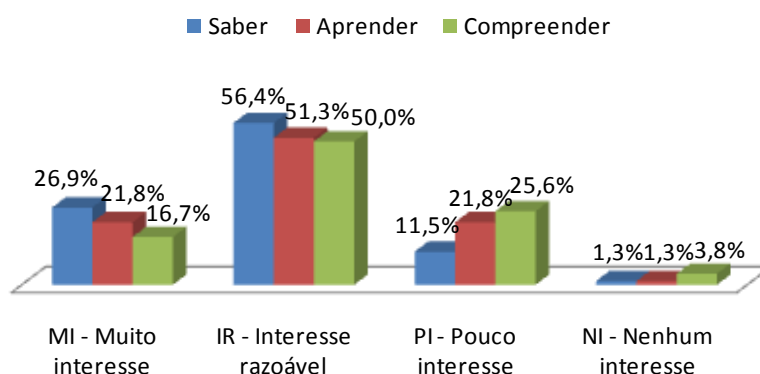
Outros aspectos avaliados por meio das questões foram o interesse dos estudantes em ciências e o apoio destes à investigação científica. Foram utilizadas duas questões para diagnosticar o interesse dos estudantes em ciências e duas para o apoio à investigação científica.

A primeira questão sobre o interesse dos estudantes em ciências foi aplicada na Unidade Chuva Ácida. Ela perguntava diretamente o grau de interesse dos estudantes em três itens diferentes, o primeiro era saber as atividades humanas que mais contribuía para a ocorrência de chuvas ácidas: 24% dos estudantes afirmaram ter muito interesse, 40% interesse razoável, 10% pouco interesse e apenas 2% nenhum interesse. O segundo item buscou diagnosticar o interesse dos estudantes em aprender sobre as tecnologias que minimizam a emissão de gases que causam a chuva ácida: 33% dos estudantes disseram ter muito interesse, 30% interesse razoável, 11% pouco interesse e 2% nenhum interesse. E o terceiro item abordava o interesse dos estudantes em compreender os métodos utilizados para reparar os danos causados pela chuva ácida: 33% dos estudantes possuíam muito interesse, 34% interesse razoável, 6% pouco interesse e 3% nenhum interesse (Gráfico 24).



**Gráfico 24 – Interesse em Ciências da Unidade Chuva ácida**

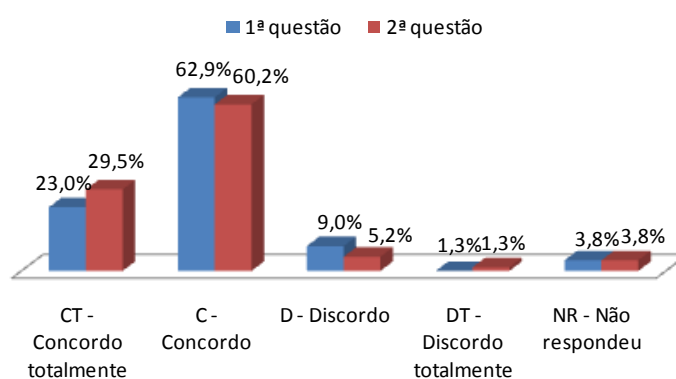
A segunda questão sobre o interesse dos estudantes em ciências foi aplicada na Unidade Sementes Geneticamente Modificadas, construída também por três itens diferentes. No primeiro item foi avaliado o interesse dos estudantes em saber de que maneira é possível modificar geneticamente plantas: 26,9% dos estudantes afirmaram possuir muito interesse, 56,4% interesse razoável, 11,5% pouco interesse e 1,3% nenhum interesse. O segundo item buscou identificar o interesse dos estudantes em aprender o motivo pelo qual algumas plantas não são afetadas por herbicidas: 21,8% dos estudantes afirmaram possuir muito interesse, 51,3% interesse razoável, 21,8% pouco interesse e 1,3% nenhum interesse. E o terceiro item teve o objetivo de identificar o grau de interesse dos estudantes em compreender melhor a diferença entre reprodução cruzada e modificação genética de plantas: 16,7% dos estudantes afirmaram possuir muito interesse, 50,0% interesse razoável, 25,6% pouco interesse e 3,8% nenhum interesse (Gráfico 25).

**Gráfico 25 – Interesse em Ciências da Unidade Sementes Geneticamente Modificadas**

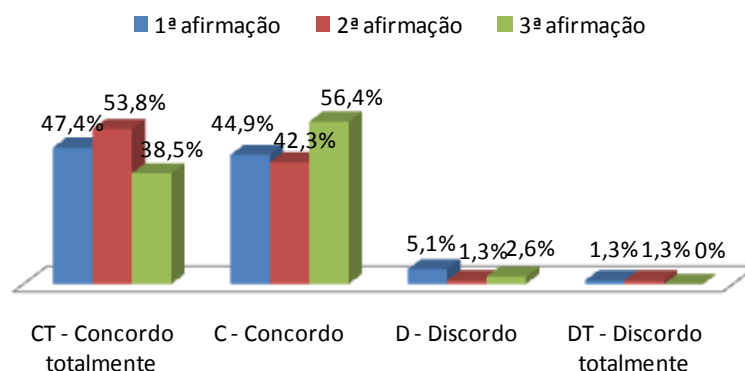
A primeira questão referente ao apoio dos estudantes à investigação científica foi aplicada na Unidade Chuva Ácida, ela buscou identificar até que ponto o estudante

concordava com duas afirmações diferentes. A primeira afirmação dizia: “A preservação de ruínas antigas deve basear-se em estudos científicos que identificam as causas dos danos”, onde 23,0% dos estudantes afirmaram concordar totalmente com essa afirmação, 62,9% concordaram, 9,0% discordaram, e 1,3% discordaram totalmente. A segunda afirmação dizia: “As afirmações referentes as causas da chuva ácida devem basear-se em pesquisas científicas”, sendo que 29,5% dos estudantes concordaram totalmente com tal afirmação, 60,2% concordaram, 5,2% discordaram e 1,3% discordou totalmente (Gráfico 26).

**Gráfico 26 – Apoio à Investigação Científica da Unidade Chuva ácida**



A segunda questão referente ao apoio dos estudantes à investigação científica foi abordada na Unidade O Grand Canyon. Nesta questão foram dadas três afirmações diferentes para os estudantes concordarem ou discordarem. A primeira afirmação foi a seguinte: “O estudo sistemático de fósseis é importante”, 47,4% dos estudantes afirmaram concordar totalmente com esta afirmação, 44,9% concordar, 5,1% discordar e 1,3% discordar totalmente. A segunda afirmação dizia: “As medidas de proteção de parques nacionais contra danos devem ser cientificamente apoiadas”, 53,8% dos estudantes afirmaram concordar totalmente com tal afirmação, 42,3% concordar, 1,3% discordar e 1,3% discordar totalmente. E na terceira afirmação: “A pesquisa de camadas geológicas é importante”, 38,5% dos estudantes afirmaram concordar totalmente, 56,4% concordar e 2,6% discordar (Gráfico 27).

**Gráfico 27 – Apoio à Investigação Científica da Unidade O Grand Canyon**

Realizando uma média do grau de interesse dos estudantes foi possível observar que cerca de 30,1% deles possuem muito interesse e aproximadamente 48,5% possuem interesse razoável pela ciência; já em relação ao apoio dos estudantes à investigação científica cerca de 38,4% dos estudantes afirmaram concordar totalmente com as afirmações e aproximadamente 53,3% afirmaram concordar com as afirmações.

Comparando o nível de interesse pela ciência com os resultados de suas avaliações de ciência e sobre ciência foi possível observar que, realizando uma média dos créditos completos que foram alcançados em todas as questões, 47,6% dos estudantes conseguiram atingir crédito completo nas questões de ciência, e 39,9% dos estudantes acertaram, com crédito completo, as questões sobre ciência, ou seja, porcentagens semelhantes do resultado de seus níveis de interesse pela ciência.

#### 4.2 HÁBITOS DE ESTUDO

O primeiro levantamento de dados dessa pesquisa foi o dos hábitos de estudo dos 78 estudantes do terceiro ano do EM. Isso porque, após a verificação dos desempenhos dos estudantes na avaliação do LC, apenas aqueles que alcançaram os níveis 5 e/ou 6 de proficiência geral em ciências, ou seja, 13 estudantes, foram selecionados como “objetos” de estudo com potencial para responder ao objetivo geral desse trabalho. Para tanto, os hábitos de estudo desses estudantes foram averiguados também por meio de entrevistas individuais e pela aplicação de um segundo questionário elaborado com algumas questões utilizadas pelo PISA para identificar hábitos e estratégias de estudo (Apêndice B). Nesse item são apresentados os hábitos de estudo dos 13 estudantes selecionados com os resultados gerais dos outros 65 estudantes que não alcançaram os níveis 5 e/ou 6 de LC.

De acordo com a teoria da aprendizagem significativa, elaborada por David Ausubel, um dos primeiros fatores que favorecem a aprendizagem é a predisposição para aprender, ou seja, o estudante deve ter vontade de aprender. Ao abordar a questão da aprendizagem, Gomes (2011, p. 438), aponta o pensamento expresso por Pozo (1996):

A diferenciação entre pessoas que estudam para desenvolver suas habilidades e indivíduos que estudam para passar de ano e se livrar das tarefas escolares vigentes representa um exemplo relacionado às diferenças motivacionais. Variações nas estratégias de aprendizagem podem ser encontradas, por exemplo, entre discentes que formam relações e constroem significados a respeito do conteúdo estudado e alunos que decoram a matéria para fazer uma prova.

Campos (1998, p. 104) afirma que “(...) qualquer aprendizagem só se realiza através da atividade do aprendiz, que necessita de motivos para despertá-lo à ação.” Algumas vezes, acontece de o estudante se identificar com a unidade curricular, ou até mesmo, pensar em atuar no mercado de trabalho, que pode, inclusive ser uma fonte de motivação. Entretanto, alguns estudantes estudam apenas por obrigação e, nesse caso, entra em cena um importante papel exercido pelo professor: o de motivador. O professor deve tornar o conteúdo atrativo ao estudante, de modo que ele se interesse pelo mesmo. Conhecer o que motiva o estudante a estudar é um grande passo para compreender o seu processo de aprendizagem. Com esse objetivo, os 13 estudantes responderam a seguinte questão: “Qual o motivo que leva você a estudar essas unidades curriculares?”, deixando-os livres para optar por mais do que uma alternativa. O resultado obtido foi o seguinte:

Na unidade curricular de física 40% dos estudantes que atingiram os níveis 5 e/ou 6 de LC alegaram estudar porque se identificam com a unidade curricular, 33% por obrigação e 20% por desejar atuar no mercado de trabalho. Na unidade curricular de química apenas 19% dos estudantes disseram estudar pelo fato de se identificarem, 6% por desejar atuar no mercado de trabalho e a maioria, 62% dos estudantes o fazem por obrigação. E na unidade curricular de biologia 47% dos estudantes responderam que estudam por obrigação e 40% por se identificarem com a unidade curricular.

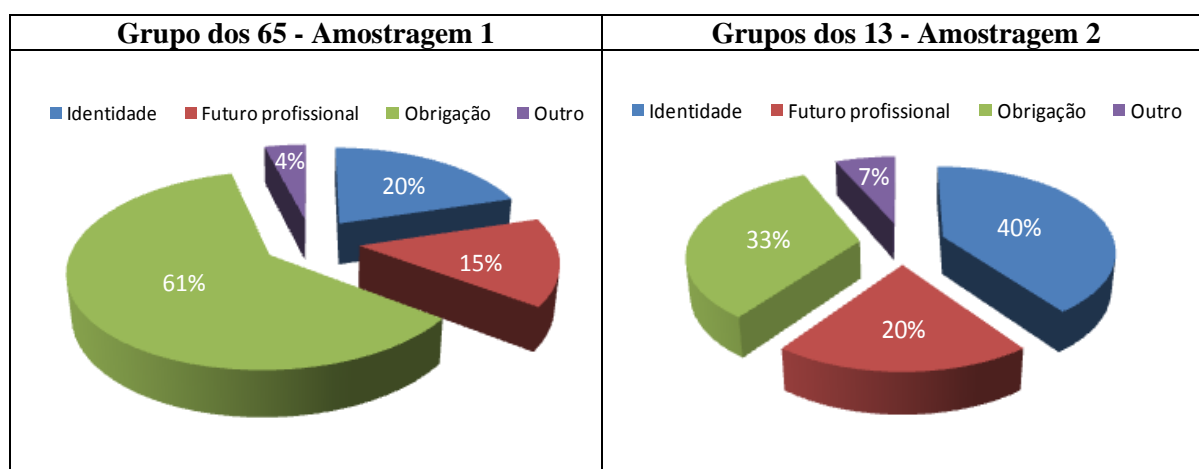
Já nos resultados dos 65 estudantes foi possível observar, numa perspectiva geral que, entre os estudantes 61% em física, 60% em biologia e 59% em química estudam por obrigação, 20% em física, 18% em química e 27% em biologia afirmaram estudar por se identificarem com a unidade curricular e 15% (em física e química) e 8% em biologia, estudam por desejarem atuar nessa área no mercado de trabalho.

Muitos estudantes apresentam atitudes negativas face ao estudo, a grande desmotivação escolar é um exemplo. Esta ideia é corroborada por Estanqueiro (1995) que

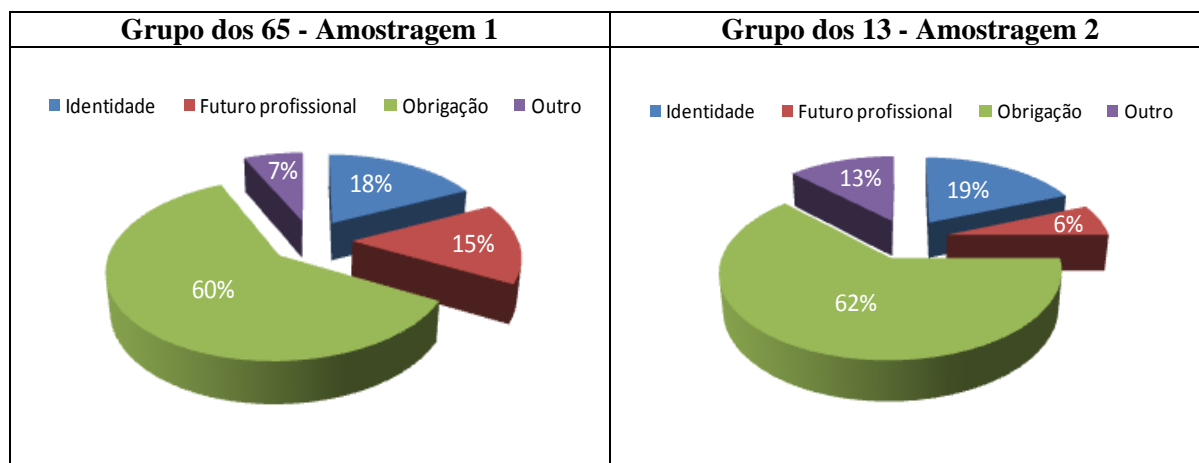
considera que a motivação é um motor que impulsiona o sucesso, pois é um eixo que ativa e dirige o comportamento. A motivação desperta a vontade de aprender e havendo estes dois elementos avança-se mais rapidamente. Assim, a aprendizagem evolui mais facilmente.

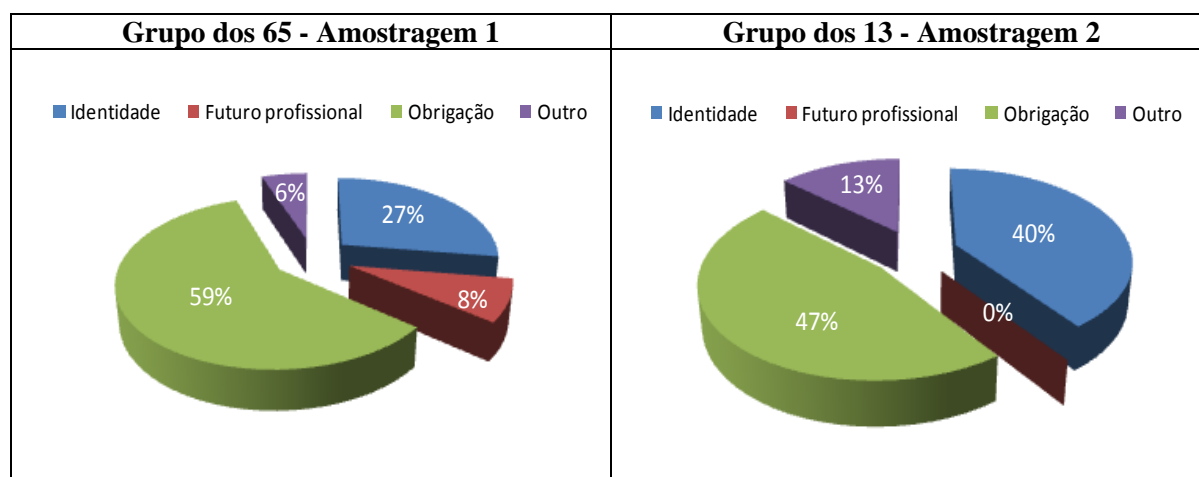
Comparando os resultados é possível constatar que os 13 estudantes, de maneira geral, possuem motivação diferente dos 65 estudantes, onde é importante ressaltar que eles estudam menos por obrigação e mais porque se identificam com as áreas, fator que pode contribuir muito para o desenvolvimento do LC (Gráficos 28, 19 e 30).

**Gráfico 28 – Motivação para os estudos na unidade curricular de Física**



**Gráfico 29 – Motivação para os estudos na unidade curricular de Química**



**Gráfico 30 – Motivação para os estudos na unidade curricular de Biologia**

O fato dos estudantes encontrarem um motivo para aprender, quer seja pela identidade com a unidade curricular, ou ainda pelo desejo de atuar no mercado de trabalho nessa área específica, leva-os à busca pelo conhecimento e, “só atingirão o saber aqueles que precisamente o vêem como desejável, a ponto de sacrificar por ele interesses mais imediatos.” (Meirieu, 1998 p. 87).

A motivação surge, então, como um vetor de desenvolvimento da aprendizagem e do desempenho, mas também de autoconfiança em si próprio. Os estudantes devem ser preparados para uma vida mais autônoma e produtiva, colocando assim em prática a iniciativa e as capacidades de encarar novos desafios e de utilizar estratégias para resolver problemas. No fundo, o que muda nos estudantes motivados é a intensidade com que realizam as tarefas e a persistência que demonstram para resolverem as atividades propostas (Esteves, 2011).

Os Parâmetros Curriculares também propõem que a escola possibilite a integração dos estudantes do EM ao mundo atual, tendo entre os objetivos “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” (BRASIL, 1999, p. 22).

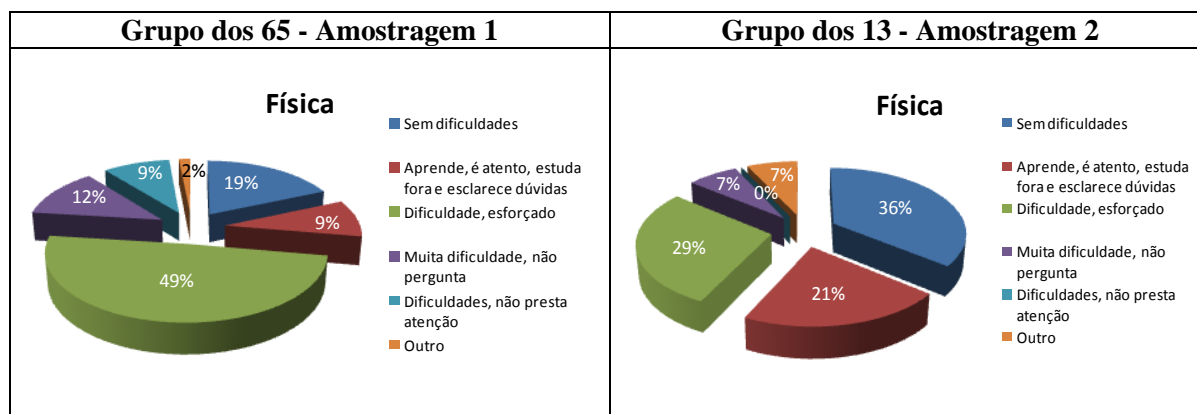
Em relação à compreensão dos conteúdos abordados pelos professores dessas unidades curriculares em sala de aula 54% dos estudantes que atingiram os níveis 5 e/ou 6 de LC em biologia, 36% em física e 23% em química afirmaram não ter dificuldade para entender e aprender, assim como 31% dos estudantes em biologia e química e 21% em física disseram aprender, por prestarem atenção na aula e estudarem fora da sala de aula esclarecendo as dúvidas; 29% dos estudantes em física, 15% em química e 7% em biologia relataram ter dificuldades e esforçarem-se para aprender, buscando sanar as dúvidas que

surgem. Já 23% em química e 7% em biologia, afirmaram ter muita dificuldade e não conseguir aprender e, mesmo assim, não perguntaram quando surgem dúvidas; 8% dos estudantes em química e biologia afirmaram ter dificuldades e não prestar atenção nas aulas. Esses dados estão expressos nos Gráficos 6, 7 e 8.

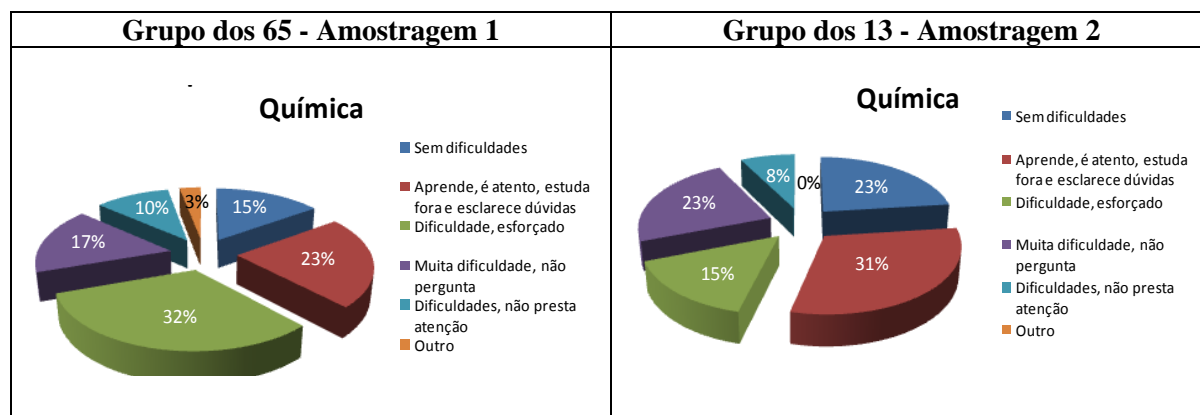
Quando questionados a respeito da compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula, dos 65 estudantes, 49% em física, 32% em química e 33% em biologia alegaram que tem dificuldades, mas se esforçam para aprender; 19% dos estudantes em física, 15% em química e 39% em biologia afirmaram não ter dificuldade para entender e aprender; 12% dos estudantes em física, 17% em química e 1% em biologia afirmaram ter muita dificuldade e mesmo assim não perguntar quando surgem dúvidas; 9% dos estudantes em física, 23% em química e 14% em biologia afirmaram aprender, pois prestam atenção na aula e esclarecem as dúvidas; 9% dos estudantes em física e 10% em química e 12% em biologia possuem dificuldade e não prestam atenção nas aulas (Gráficos 31, 32 e 33).

Relacionando os resultados das duas amostragens é importante ressaltar determinados aspectos, como o fato de que, de maneira geral, uma porcentagem considerável dos 13 estudantes afirmou não possuir dificuldades para entender e aprender os conteúdos abordados pelos professores nas unidades curriculares, o que difere dos resultados dos 65 estudantes, que afirmaram possuir dificuldade apesar de esforçarem-se para aprender, buscando sanar as dúvidas que surgem. Além de que, a maioria dos 13 estudantes também afirmou aprender por prestar atenção na aula e estudar fora da sala de aula, esclarecendo dúvidas, o que não acontece muito entre os 65 estudantes (Gráficos 31, 32 e 33).

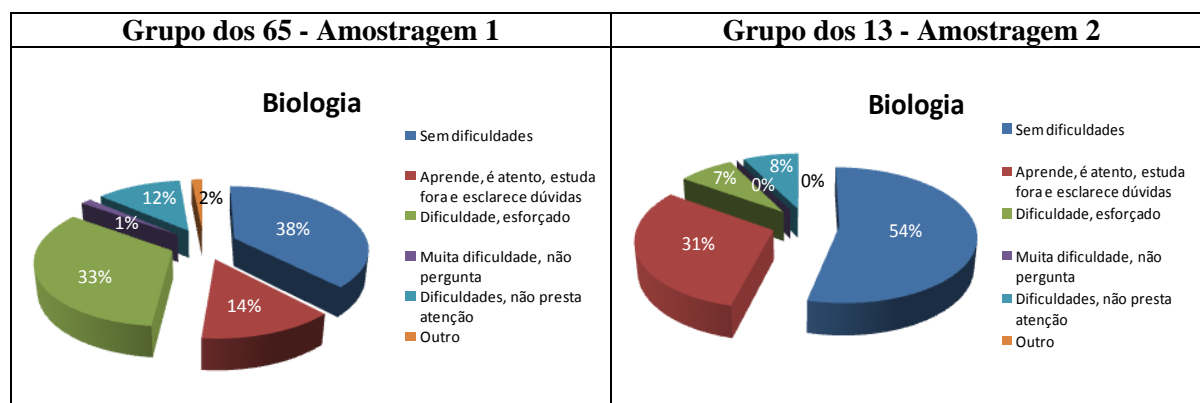
**Gráfico 31 – Compreensão em sala na unidade curricular de Física**



**Gráfico 32 – Compreensão em sala na unidade curricular de Química**



**Gráfico 33 – Compreensão em sala na unidade curricular de Biologia**



A obtenção de matérias primas e as produções industriais, por exemplo, poderiam ser tema para trabalhar conteúdos com os estudantes na escola. Apesar disso, muitas vezes, não são apresentadas no contexto escolar. Poucos são os estudos que relacionam conhecimentos científicos escolares com o cotidiano do estudante, talvez tal situação possibilitasse ao estudante uma melhor compreensão dos conteúdos estudados em sala de aula e suas aplicações tecnológicas, levando à melhoria do meio ambiente, social e econômico (ESTEVES, 2011).

Além das competências que poderiam ser adquiridas através de uma rotina de atividades extracurriculares orientadas, dedicar um tempo para os estudos fora do horário escolar também seria muito importante para melhorar o desempenho escolar. Esse tempo de estudos compreenderia um horário determinado não apenas para fazer lição de casa, mas para revisar conteúdos estudados e explorar novos temas que ainda seriam trabalhados ou que despertassem curiosidade no estudante. Essa atitude deveria ser tão comum, que poderia ser chamada de hábito, ou seja, o estudante estaria tão acostumado, que no dia que não fizesse ele sentiria falta.

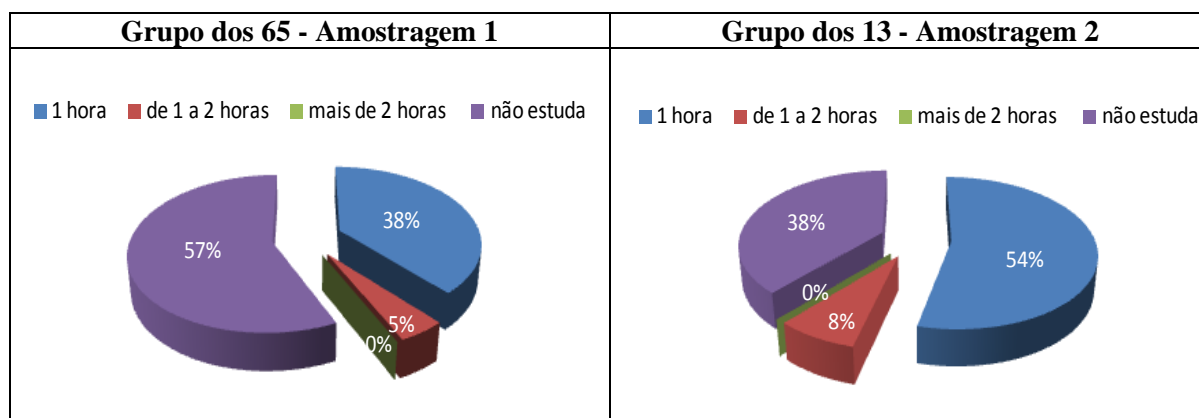


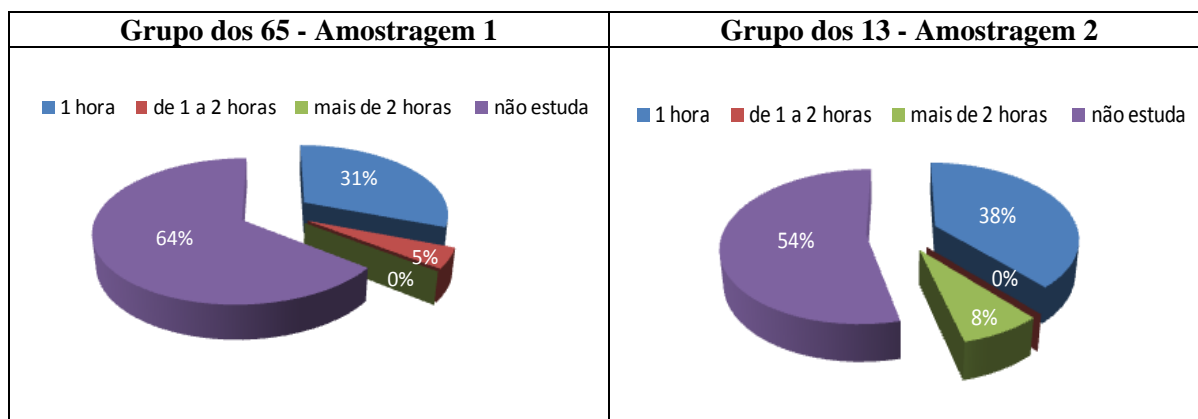
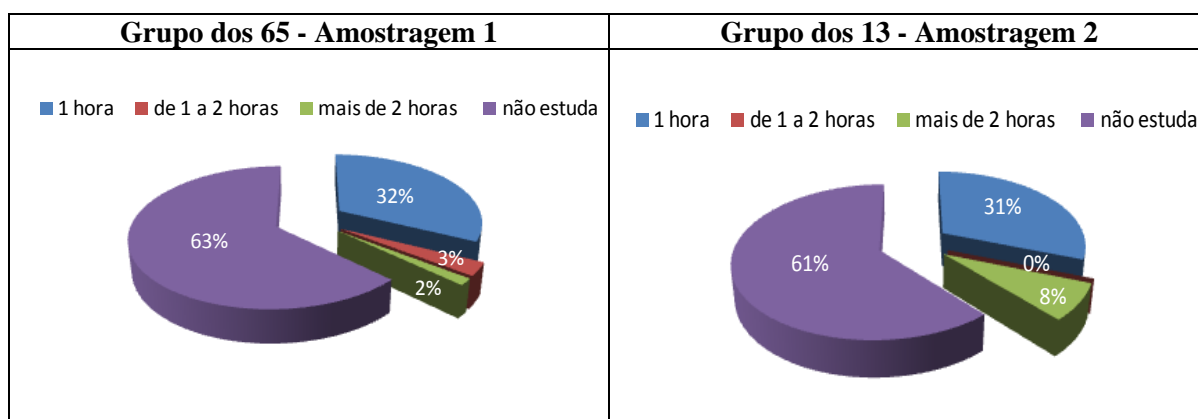
Com relação ao tempo de estudos extraclasse (Gráficos 34, 35 e 36), 54% dos 13 estudantes em física, 38% em química e 31% em biologia afirmaram estudar até uma hora por dia; apenas 8% dos estudantes em física alegaram estudar de uma a duas horas diárias; 8% dos estudantes em química e biologia disseram estudar mais de duas horas diárias; e 61% dos estudantes em biologia, 54% em química e 38% em física afirmaram que não estudam fora do horário escolar.

Já na amostragem dos 65 estudantes, 57% em física, 64% em química e 63% dos estudantes em biologia não estudam fora da sala de aula; 38% dos estudantes em física, 31% em química e 32% em biologia estudam fora da sala de aula até uma hora por dia; apenas 5% dos estudantes em física e química e 3% em biologia estudam entre uma e duas horas por dia fora da sala de aula; e apenas 2% dos estudantes em biologia estudam fora da sala de aula mais de duas horas por dia (Gráficos 34, 35 e 36).

Ao comparar o resultado das duas amostragens foi possível perceber que uma porcentagem maior entre os 13 estudantes afirmou estudar mais fora da sala de aula, o que também pode ser um indicativo de um dos hábitos que contribui com o desenvolvimento do LC dos estudantes (Gráficos 34, 35 e 36).

**Gráfico 34 – Tempo de estudos extraclasse na unidade curricular de Física**



**Gráfico 35 – Tempo de estudos extraclasse na unidade curricular de Química****Gráfico 36 – Tempo de estudos extraclasse na unidade curricular de Biologia**

Para que dedicar um tempo diário aos estudos se torne um hábito, o estudante deveria ser organizado e determinar um horário regular para estudar. Estabelecer esse tempo é difícil, visto que a regularidade temporal não existe na maioria das famílias. Thin (2006, p.220) afirma que a regularidade escolar, ambiente onde o tempo é distribuído em momentos planejados, não se repete na maioria das famílias populares, visto que o planejamento temporal não tem lugar nas mesmas. Além disso, em algumas famílias, entra a questão do vínculo empregatício que, por sua vulnerabilidade, inviabiliza o planejamento familiar.

Além de dedicar tempo ao estudo seria importante ressaltar a importância de aproveitar este momento ao máximo, escolhendo bem o local assim como os materiais que serão utilizados. Quando os 13 estudantes foram questionados a esse respeito os resultados foram semelhantes nas três unidades curriculares onde a maioria, 54% dos estudantes em física e 46% em química e biologia, afirmaram ter um local específico para os estudos com acesso à internet; 15% dos estudantes em química e biologia e 8% em física relataram que

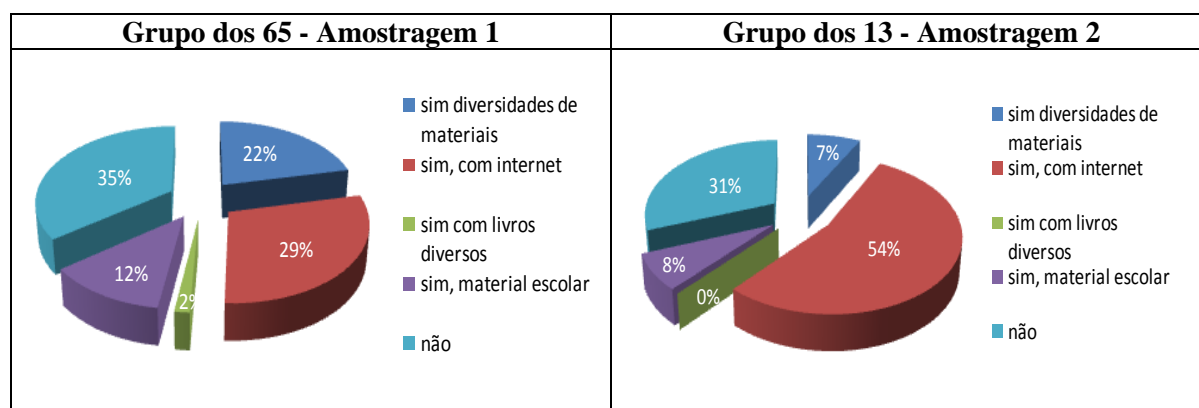
possuem um local específico de estudos onde utilizam somente o material usado na escola; 8% dos estudantes em química e biologia e 7% em física alegaram possuir um local específico para os estudos com livros, revistas, acesso à internet além do material usado na escola; 8% dos estudantes em biologia afirmaram ter um local para estudos com livros diferentes dos utilizados na escola; e outra porcentagem significativa, 31% dos estudantes em física e química e 23% em biologia afirmaram não ter um local específico para os estudos, estudando em qualquer lugar (Gráficos 37, 38 e 39).

Analisando o resultado dos 65 estudantes foi possível perceber que a maioria dos estudantes possui um local específico para estudos; 29% dos estudantes em física e química e 31% em biologia estudam em um local com acesso à internet; 22% dos estudantes em física e biologia e 20% em química estudam em um local com livros, revistas, acesso à internet, além do material usado na escola; 14% dos estudantes em química, 12% em física e 9% em biologia estudam em um local apenas utilizando o material usado na escola; e apenas 3% dos estudantes em física e 1% em química e biologia estudam com livros diferentes dos utilizados na escola (Gráficos 37, 38 e 39).

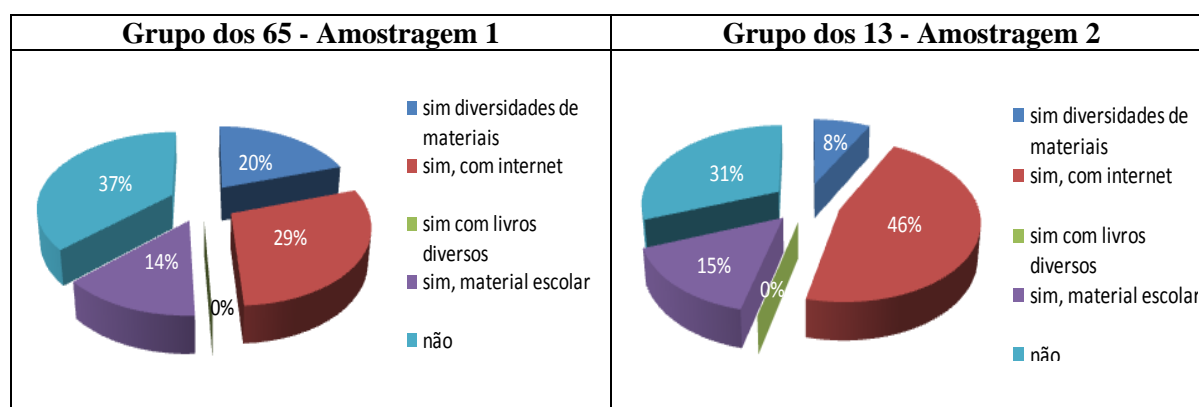
Comparando a amostragem dos 13 estudantes com a amostragem dos 65 estudantes, de forma geral, uma questão difere significativamente: a maior porcentagem dos 13 estudantes afirmou ter um local específico para os estudos com acesso à internet, o que não acontece de forma tão efetiva com os 65 estudantes (Gráficos 37, 38 e 39). De acordo com Levy (2000, p.126), a internet constitui “[...] o grande oceano do novo planeta informacional”, ou seja, o principal meio de circulação de informações na atualidade, que pode propiciar a interação com diferentes modos de representação e imagens, diferentes indivíduos, diferentes espaços e unicidade de tempo, configurando-se dessa forma um importante ambiente colaborador no progresso de ensino – aprendizagem, assim como também pode contribuir para o desenvolvimento do LC dos estudantes. Nesse sentido, Freire (2003) diz que:

A internet representa uma ferramenta de aprendizagem que inaugura novas formas de gerir as informações, de produzir conhecimentos, podendo inserir os estudantes em uma nova cultura que vá além de informações e horizontalize relações sócio-culturais, levando a uma crescente descentralização de um poder reservado e praticado por poucos, configurando-se, assim, como uma ferramenta de comunicação que pode propiciar a aquisição de valores, saberes e conhecimentos, sistematizados ou não.

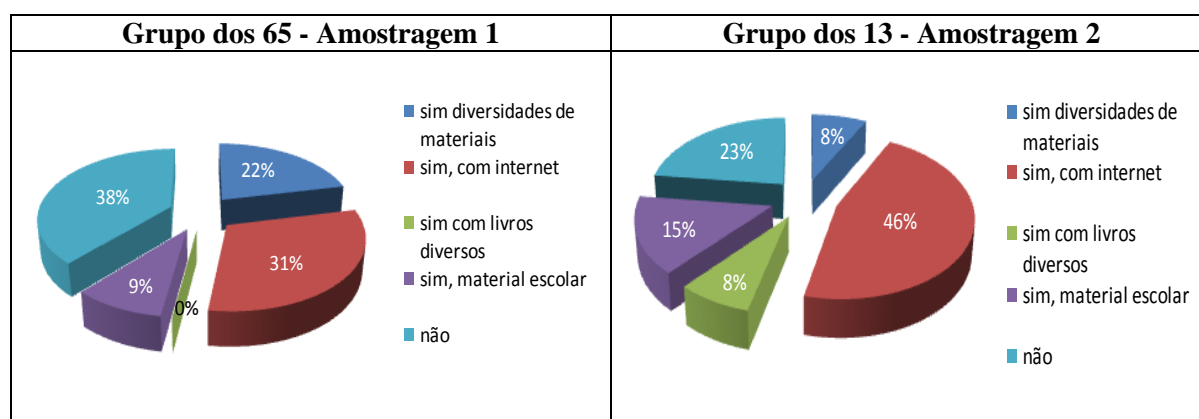
**Gráfico 37 – Local de estudos na unidade curricular de Física**



**Gráfico 38 – Local de estudos na unidade curricular de Química**



**Gráfico 39 – Local de estudos na unidade curricular de Biologia**



Outra questão dizia respeito à maneira que os estudantes utilizam para estudar essas unidades curriculares fora da sala de aula. Nesta questão os resultados também foram semelhantes para as três unidades curriculares, a maior porcentagem, 41% dos estudantes em física, 35% em biologia e 31% em química disseram estudar apenas quando terão avaliação; 31% dos estudantes em química, 29% em biologia e 18% em física alegaram

fazer apenas as atividades solicitadas pelos professores; 23% dos estudantes em física, 19% em química e 18% em biologia afirmaram estudar sempre revisando os conteúdos que foram abordados; 13% dos estudantes em química e 12% em física e biologia disseram não estudar fora da sala de aula; e 6% dos estudantes nas três unidades curriculares afirmaram sempre revisar os conteúdos já estudados e ainda dar uma olhada no próximo conteúdo que será abordado, infelizmente a menor porcentagem (Gráficos 40, 41 e 42).

Já os 65 estudantes responderam que, para estudar as unidades curriculares fora de aula, 45% em biologia, 43% em física e 39% em química afirmaram estudar apenas quando tem avaliação; 30% dos estudantes em química, 23% em física e 22% em biologia apenas fazem as atividades que são solicitadas pelos professores; 16% dos estudantes em biologia, 14% em química e 12% em física não estudam fora da sala de aula; 15% dos estudantes em física, 11% em química e 10% em biologia estudam sempre revisando os conteúdos que foram abordados; 7% dos estudantes em física, 6% em química e 3% em biologia relataram estudar assuntos diversificados sem a solicitação dos professores; e apenas 4% dos estudantes em biologia sempre revisam os conteúdos já estudados e ainda dão uma olhada no próximo conteúdo que será abordado (Gráficos 40, 41 e 42).

Comparando os dois grupos de estudantes foi possível perceber que: uma amostragem maior dos 13 estudantes afirmou sempre revisar os conteúdos que já foram estudados e dar uma olhada no próximo conteúdo, assim como uma amostragem maior dos 65 estudantes afirmou estudar apenas para as avaliações ou então não estudar fora da sala de aula. Tais resultados podem ajudar a justificar os melhores resultados dos estudantes que conseguiram atingir os níveis 5 e/ou 6 de LC (Gráficos 40, 41 e 42).

MIRANDA (2012) ressalta que “esforço e método de estudo são atribuições causais suscetíveis de serem entendidas como modificáveis e, também, controláveis pelo próprio aluno.”. Assim, variar a motivação e a forma utilizada para os estudos, poderá acarretar numa mudança de hábitos para o estudante.

Gráfico 40 – Como estuda na unidade curricular de Física?

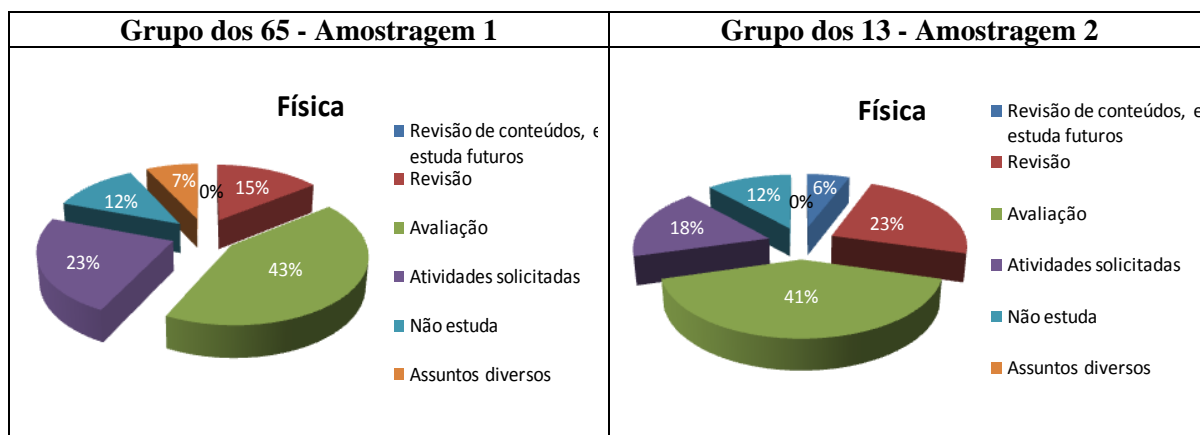


Gráfico 41 – Como estuda na unidade curricular de Química?

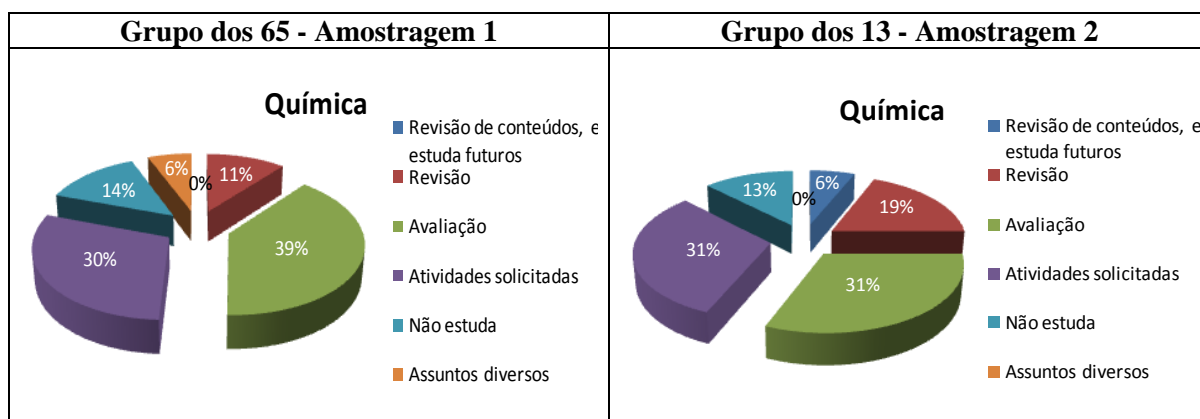
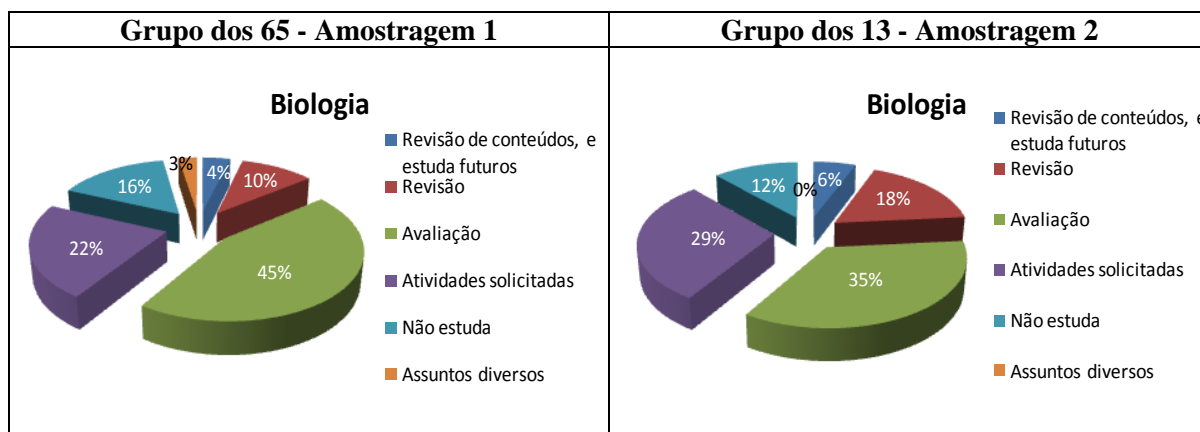


Gráfico 42 – Como estuda na unidade curricular de Biologia?



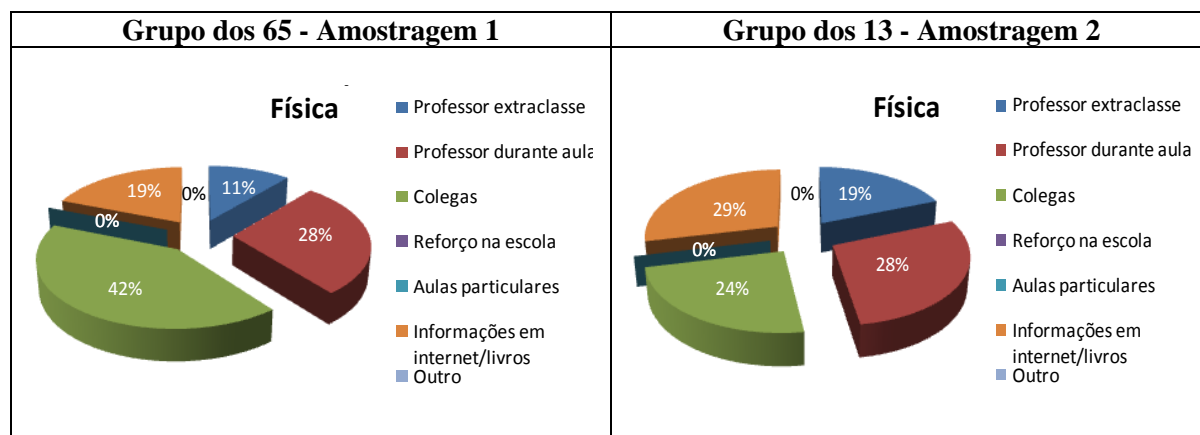
Muitas vezes é normal os estudantes encontrarem dificuldades ao estudar determinados conteúdos na escola, o importante é que eles busquem sanar suas dúvidas e realmente consigam aprender. Os estudantes foram então questionados sobre o que procuram fazer quando possuem alguma dificuldade nas unidades curriculares de física,

química e biologia. Novamente os resultados dos 13 estudantes foram semelhantes nas três unidades curriculares, 30% dos estudantes em química, 29% em biologia e 28% em física afirmaram perguntar até conseguirem entender durante as aulas; 35% dos estudantes em química e 24% em física e biologia disseram procurar algum colega que tenha entendido e tentam entender com ele; 29% dos estudantes em física e biologia e 25% em química alegaram buscar informações na internet, em livros ou outros meios para entender o conteúdo; 19% dos estudantes em física, 18% em biologia e 10% em química disseram procurar o professor para esclarecer as dúvidas fora do horário de aula; e nenhum dos estudantes disse fazer aulas de reforços na própria escola e nem aulas particulares, fora da escola (Gráficos 43, 44 e 45).

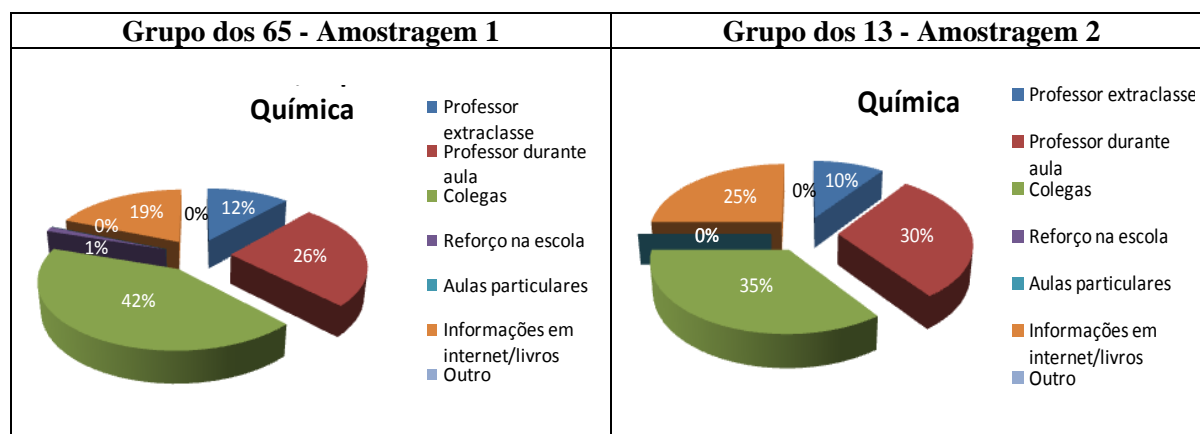
Quando os 65 estudantes possuem dificuldade em algum conteúdo a grande maioria, 42% dos estudantes em química e física e 37% em biologia têm o hábito de procurar algum colega que tenha entendido e tentam entender com ele; 28% dos estudantes em física, 26% em química e 22% em biologia costumam perguntar para o professor durante a aula até conseguirem entender; 29% dos estudantes em biologia e 19% em física e química afirmaram buscar informações na internet, em livros ou outros meios para entender o conteúdo; 12% dos estudantes em biologia e química e 11% em física procuram o professor para esclarecer as dúvidas fora do horário de aula; e apenas 1% dos estudantes em química busca por aula de reforço na própria escola, assim como nenhum estudante busca por aulas de reforço fora da escola (Gráficos 43, 44 e 45).

Analisando as duas amostragens é possível perceber que, a maior porcentagem dos 65 estudantes, quando possuem dificuldade em algum conteúdo afirmaram procurar algum colega que tenha entendido e tenta entender com ele, enquanto que, na amostragem dos 13 estudantes os percentuais aumentam em relação a procurar também pelo professor fora do horário de aula ou então afirmaram perguntar até conseguir entender durante a aula (Gráficos 43, 44 e 45).

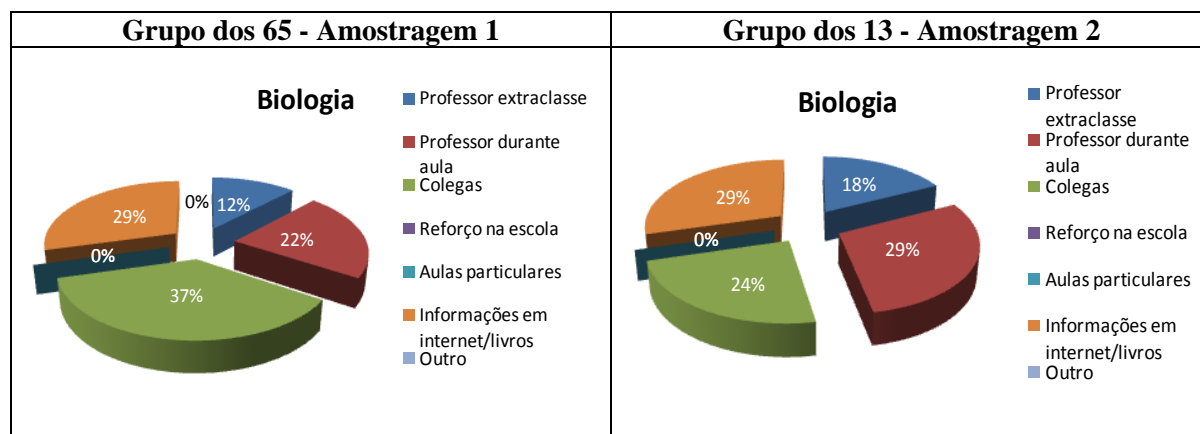
**Gráfico 43 – Com dificuldades na unidade curricular de Física, o que faz?**



**Gráfico 44 – Com dificuldades na unidade curricular de Química, o que faz?**



**Gráfico 45 – Com dificuldades na unidade curricular de Biologia, o que faz?**



Atividades extracurriculares são atividades desenvolvidas fora do horário escolar, em programas envolvendo encontros regulares dentro de um contexto específico, possibilitando um momento de aprendizagem, podendo inclusive ser entendida como uma ação socioeducativa. Embora haja uma vasta discussão sobre o assunto, a disponibilidade



desse tipo de atividade pela escola tem sido bem recebida pela sociedade de um modo geral, visto que os estudantes que desenvolvem atividades extracurriculares regulares apresentam melhor desempenho escolar. Além disso, os horários de trabalho dos pais inviabilizam os cuidados tradicionais com seus filhos, o que favorece o fortalecimento de correntes a favor do desenvolvimento dessas atividades na escola. (MATIAS, 2010)

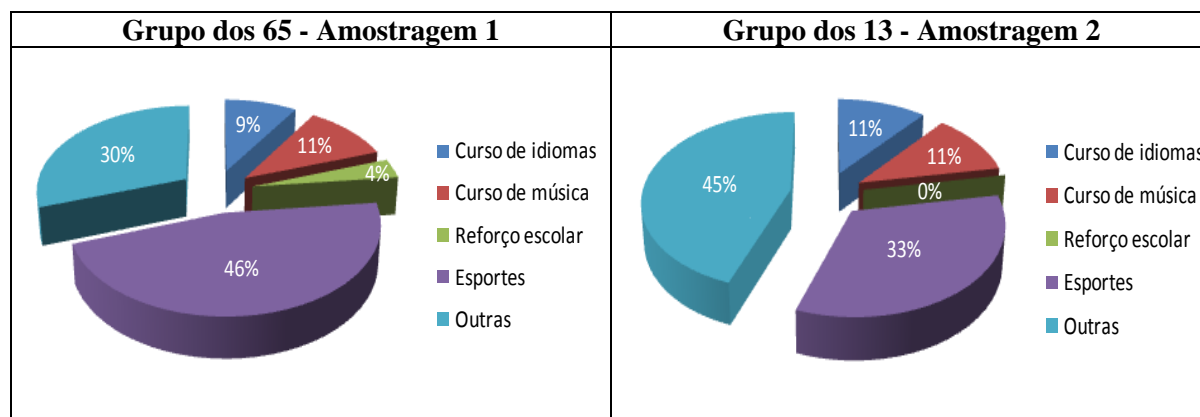
Quanto a essas atividades (Gráfico 46), cerca de 69% dos 13 estudantes afirmaram praticá-las, sendo que desses, 33% praticam esportes como futebol, atletismo e dança; 11% frequentam curso de música; 11% frequentam curso de idiomas; e 45% possuem outras atividades como cursos técnicos.

Dos 65 estudantes que responderam ao questionário, 62% deles realizam algum tipo de atividade extraclasse regularmente, destes 9% fazem curso de idiomas; 11% curso de música; 4% realizam aulas de reforço/aulas particulares; e 46% praticam esportes (Gráfico 41).

Alguns autores afirmam que atividades extracurriculares desenvolvidas frequentemente, contribuem para o bom desempenho na vida acadêmica, sendo que uma porcentagem um pouco maior dos 13 estudantes afirmaram realizá-las (Gráfico 46).

Segundo MATIAS (2010), é possível afirmar que, “com exceção de estudantes de escolas de tempo integral, as crianças e adolescentes têm aproximadamente 8 horas de tempo livre, fora da escola, para realizar tarefas como: brincar ou participar de atividades variadas – aulas de música, atividades esportivas, escolas de línguas, entre outras.”. Assim eles têm muito tempo livre que pode ser melhor aproveitado se realizarem atividades direcionadas. Quando se pensa em atividades extracurriculares, é comum pensar em música e em esportes, principalmente, já que ambos desenvolvem algumas características que contribuem para um bom desempenho escolar como a atenção concentrada, habilidades psicomotoras, disciplina, dentre outras. No entanto, é importante ressaltar que “simplesmente fazer não significa que, necessariamente, a atenção, a concentração e o movimento estão juntos no mesmo objetivo.” (TAFNER E FISCHER, 2004).

Gráfico 46 – Atividades extraclasse



Sabe-se que o envolvimento frequente dos pais com as atividades de seus filhos, desde a infância, está diretamente relacionado ao bem-estar e aos desenvolvimentos físico, cognitivo e social da criança (CABRERA ET AL., 2000).

Como a teoria bioecológica de Bronfenbrenner previa, além das características próprias das crianças, cada nível do contexto de suas vidas, a família, a sala de aula, as mensagens recebidas dos amigos, ou a cultura em geral, tem influência sobre o desempenho escolar. Os pais das crianças que se saem bem, normalmente, criam um ambiente propício ao aprendizado. Providenciam um local para o estudo, onde possam ser guardados os livros, estipulam horários para refeições, o sono e as lições de casa, controlam o tempo de televisão e o que as crianças fazem depois da escola, mostram interesse por suas atividades escolares (HILL & TAYLOR, 2004).

A questão destinada a averiguar o envolvimento dos pais na vida escolar dos estudantes revelou que essa participação, de um modo geral não é muito efetiva e se dá em diferentes momentos (Gráfico 47). No item levar e/ou buscar os filhos na escola, apenas 30,8% dos estudantes disseram que isso sempre acontece, 7,7% frequentemente, 23,1% raramente, e 38,5% dos estudantes afirmam que nunca acontece. A maior participação ocorre nas reuniões da escola – 30,8% dos pais sempre participam, 23,1% participam frequentemente, 38,5% raramente e 7,7% dos pais nunca participam das reuniões escolares. Os pais também não costumam participar dos eventos e festividades realizados na escola. Poucos pais acompanham as atividades de seus filhos, assim como também não acompanham os conteúdos estudados, o que pode ocorrer pela falta de tempo, ou ainda pela falta de conhecimento. Daniel Thin (2006, p. 219) afirma que os horários de trabalho é o que limitam a presença regular dos pais nos momentos importantes da vida familiar, entre eles a educação dos filhos.

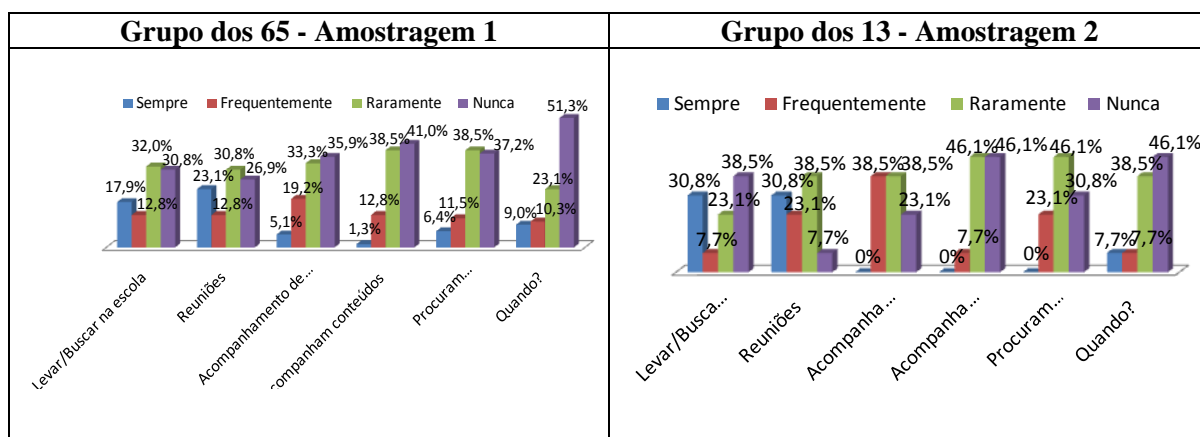
Outro dado revelado foi de que o principal motivo que leva os pais à escola está relacionado com as notas dos estudantes. Esta preocupação dos pais com o desempenho dos filhos, que não é evidenciada de igual forma em outros momentos, pode ser justificada pela relação que as famílias populares mantêm com a escola, uma relação onde as famílias precisam se conformar às exigências da escola e os pais se encontram numa situação conflitante. Pois, enquanto reconhecem a necessidade de uma boa escolarização de seus filhos, não tem “domínio dos conhecimentos e das formas de aprendizagem escolar” ou das “regras da vida escolar”. Este fato deve-se à precária formação escolar dos pais. Assim, dessa confrontação desigual surge a maioria dos mal-entendidos e inquietações na relação família/escola (THIN, 2006, p. 215).

Na amostragem dos 65 estudantes percebe-se também que a maioria dos pais não costuma levar e/ou buscar seus filhos na escola, assim como poucos participam das reuniões na escola, acompanham as atividades e os conteúdos estudados e pouco participam dos eventos e festividades escolares. Eles costumam procurar os professores e/ou equipe pedagógica apenas quando são chamados, muitas vezes por questões comportamentais e de aprendizagem de seus filhos.

MIRANDA (2012, p. 5) diz que “variáveis motivacionais e familiares são relevantes para um maior entendimento da aprendizagem e do rendimento escolar”, o que remete a importância de conhecer como se dá a relação dos pais com a escola e com o aprendizado de seus filhos. A família é o primeiro elemento mediador do homem com a sociedade, descrita como:

Um diafragma protetor e, mais que isso, a matriz da unidade da reprodução do ser humano nas suas condições materiais, na existência sociocultural e na qualidade de sujeito em processo de singularização desde a segurança afetiva, a capacidade imaginativa, o autoconceito e a confiança em si (MARQUES, 2006).

Gráfico 47 – Participação dos pais



#### 4.3 HÁBITOS E ESTRATÉGIAS DE ESTUDO

O conceito de “estudo”, como um processo contínuo de aprendizagem, é aceito como uma atividade cujos alicerces assentam num conjunto de hábitos intelectuais, através dos quais é pretendida a aquisição e transformação de conhecimentos. Por sua vez, esta transformação de conhecimento orienta o indivíduo para a aprendizagem de determinado conteúdo. Assim, salienta-se a dinâmica estudo/aprendizagem (Pozar, 1997). Por outro lado, a aprendizagem compreende uma mudança nas nossas habilidades, no modo de fazer e conhecer, cujo resultado é mais ou menos permanente resultante da nossa interação com as nossas experiências anteriores (Pozar, 1997). As aprendizagens que se fazem são intimamente dependentes das estratégias de aprendizagem que o indivíduo utiliza, ou seja, do plano formulado para atingir determinado efeito (Pozar, 1997).

A aprendizagem consiste na aquisição de reflexos, hábitos, atitudes que se inscrevem no organismo e na *psiché* da pessoa e guiam a sua conduta. A criança a quem os pais ensinam a higiene, as boas maneiras, passa também por uma aprendizagem, através da repetição dos gestos destinados a desenvolver nela reflexos condicionados e sobretudo hábitos. A criança que aprende um jogo novo observa o que as outras fazem e imita-as, a seguir ela própria efetua tentativas e corrige os seus erros, esta é outra forma de aprendizagem. Da mesma forma, um estudante que decora um texto através da repetição e da correção dos erros que vai cometendo impõe a memória uma aprendizagem destinada a inscrever uma série de sons sucessivos no seu sistema neurocerebral. Tal como os exemplos dados, é possível constatar que a repetição, a imitação e a aplicação de

recompensas e punições, as tentativas e erros são quatro processos principais através dos quais a aprendizagem se realiza (Rocher, 1989).

Assim, buscou-se conhecer melhor quais são os hábitos e estratégias utilizados pelos 13 estudantes que alcançaram os níveis 5 e/ou 6 do LC para estudar, utilizando um questionário composto por questões utilizadas pelo PISA em 2006. Um total de 13 questões que foram respondidas de acordo com uma legenda: (N) Nunca/Quase nunca, (V) Às vezes, (F) Frequentemente e (S) Sempre/Quase sempre.

Entre as questões, quatro delas abordaram a estratégia de memorizar/decorar/repetir: (a), (c), (e) e (g), na questão (a) (Tabela 4) constatou-se que os estudantes adotam a estratégia de memorizar os pontos que estão sendo abordados no texto: quatro estudantes responderam às vezes, quatro frequentemente e cinco estudantes sempre/quase sempre.

**Tabela 4 – Hábitos e estratégias de estudo: memorizar os pontos abordados**

(a) Quando estuda, tenta memorizar todos os pontos abordados no texto.			
Nunca/Quase nunca	0	Frequentemente	4
Às vezes	4	Sempre/Quase sempre	5

O mesmo pode ser observado na questão (c) (Tabela 5), onde os estudantes novamente afirmaram memorizar: um estudante respondeu às vezes, sete frequentemente e cinco sempre/quase sempre memorizar o máximo possível de detalhes quando estudam.

**Tabela 5 – Hábitos e estratégias de estudo: memorizar o máximo possível**

(c) Quando estuda, tenta memorizar o máximo possível de detalhes.			
Nunca/Quase nunca	0	Frequentemente	7
Às vezes	1	Sempre/Quase sempre	5

Na questão (e) (Tabela 6), os estudantes foram questionados se quando estudam possuem o hábito de reler o texto diversas vezes até conseguir decorar: quatro estudantes responderam nunca/quase nunca utilizar esta estratégia, cinco dizem utilizar às vezes, dois frequentemente e dois sempre/quase sempre.

**Tabela 6 – Hábitos e estratégias de estudo: reler e decorar**

(e) Quando estuda, relê o texto tantas vezes que até consegue recitá-lo de cor.			
Nunca/Quase nunca	4	Frequentemente	2
Às vezes	5	Sempre/Quase sempre	2

Na questão (g) (Tabela 7) é possível perceber que outra estratégia muito utilizada pelos estudantes nos estudos é reler o texto várias vezes: três estudantes responderam às vezes, três frequentemente e sete sempre/quase sempre.

**Tabela 7 – Hábitos e estratégias de estudo: reler**

(g) Quando estuda, relê o texto várias vezes.			
Nunca/Quase nunca	0	Frequentemente	3
Às vezes	3	Sempre/Quase sempre	7

Outra estratégia bastante utilizada foi a questionada na questão (k) (Tabela 8), referente à verificação por parte do próprio estudante se ele consegue lembrar os pontos mais importantes do texto: oito estudantes responderam às vezes, três frequentemente e oito sempre/quase sempre.

**Tabela 8 – Hábitos e estratégias de estudo: lembrar**

(k) Quando estuda, verifica se consegue lembrar os pontos mais importantes do texto.			
Nunca/Quase nunca	0	Frequentemente	3
Às vezes	2	Sempre/Quase sempre	8

Por meio da questão (b) (Tabela 9) é possível verificar uma característica muito importante nos estudantes – a determinação: um estudante não utiliza esta estratégia, seis às vezes, quatro frequentemente e dois estudantes sempre/quase sempre quando estudam, começam determinando exatamente o que precisam aprender.

**Tabela 9 – Hábitos e estratégias de estudo: determinar**

(b) Quando estuda, começa determinando exatamente o que precisa aprender.			
Nunca/Quase nunca	1	Frequentemente	4
Às vezes	6	Sempre/Quase sempre	2

Uma estratégia muito importante é estabelecer ligações entre novas informações com o que já se aprendeu em outras unidades curriculares: apenas dois estudantes afirmaram nunca/quase nunca utilizar esta estratégia, cinco às vezes, quatro frequentemente e dois estudantes sempre/quase sempre a utilizam (Tabela 10).

**Tabela 10 – Hábitos e estratégias de estudo: ligação**

(d) Quando estuda, tenta fazer uma ligação entre novas informações e o que já aprendeu em outras matérias.			
Nunca/Quase nunca	2	Frequentemente	4
Às vezes	5	Sempre/Quase sempre	2

Muito se fala de estudar, mas será que os estudantes verificam se realmente conseguiram entender? Quando responderam a essa questão um estudante respondeu que às vezes verifica, quatro frequentemente e oito estudantes sempre/quase sempre verificam se entenderam o que leram (Tabela 11).

**Tabela 11 – Hábitos e estratégias de estudo: verificar**

(f) Quando estuda, verifica se entendeu o que leu.			
Nunca/Quase nunca	0	Frequentemente	4
Às vezes	1	Sempre/Quase sempre	8

Uma questão que é constantemente levantada por diversos estudantes em sala de aula é: vamos utilizar “isso” fora da sala de aula? Quando questionados se tentam saber ver como informações obtidas na sala de aula podem ser úteis fora da escola: seis estudantes responderam que às vezes estabelecem essa relação, quatro frequentemente e três responderam que sempre/quase sempre (Tabela 12).

**Tabela 12 – Hábitos e estratégias de estudo: utilização**

(c) Quando estuda, tenta ver como essas informações podem ser úteis fora da escola.			
Nunca/Quase nunca	0	Frequentemente	4
Às vezes	6	Sempre/Quase sempre	3

Na questão (i) os estudantes foram questionados sobre tentar perceber as noções que ainda não entenderam direito: quatro estudantes afirmaram que às vezes utilizam esta estratégia, oito frequentemente e um estudantes sempre/quase sempre (Tabela 13).

**Tabela 13 – Hábitos e estratégias de estudo: noções**

(i) Quando estuda, tenta perceber as noções que ainda não entendeu direito.			
Nunca/Quase nunca	0	Frequentemente	8
Às vezes	4	Sempre/Quase sempre	1

As questões (j) e (l) trataram de questões muito importantes do LC, a questão (j) (Tabela 14) buscou identificar se os estudantes tentam entender melhor o conteúdo

estabelecendo relações com a sua experiência pessoal; e a questão (l) (Tabela 15) buscou identificar se os estudantes tentam ver se a informação do texto corresponde ao que acontece na vida real.

Na questão (j) dois estudantes afirmaram nunca/quase nunca estabelecer esta relação, cinco às vezes, cinco frequentemente e um sempre/quase sempre.

**Tabela 14 – Hábitos e estratégias de estudo: entender e ligar com sua experiência**

(j) Quando estuda, tenta entender melhor o conteúdo, fazendo uma ligação com a sua experiência pessoal.			
Nunca/Quase nunca	2	Frequentemente	5
Às vezes	5	Sempre/Quase sempre	1

Na questão (l) um estudante relatou nunca/quase nunca verificar se a informação corresponde à realidade, quatro às vezes, três frequentemente e cinco sempre/quase sempre.

**Tabela 15 – Hábitos e estratégias de estudo: corresponde com a realidade**

(l) Quando estuda, tenta ver se a informação do texto corresponde ao que acontece na vida real.			
Nunca/Quase nunca	1	Frequentemente	3
Às vezes	4	Sempre/Quase sempre	5

E quando estudam e não entendem alguma coisa, um estudante afirmou nunca/quase nunca buscar outra informação para entender melhor, três às vezes, seis frequentemente e três sempre/quase sempre (Tabela 16).

**Tabela 16 – Hábitos e estratégias de estudo: buscar outras informações**

(d) Quando estuda e não entende alguma coisa, busca outras informações para entender melhor.			
Nunca/Quase nunca	1	Frequentemente	6
Às vezes	3	Sempre/Quase sempre	3

Levando em consideração que o hábito é uma prática frequente, ao analisar a Tabela 17, que mostra as respostas dos 13 estudantes, é possível perceber que os estudantes utilizam, principalmente, as seguintes estratégias de estudo: memorizar, reler os textos, verificar se conseguem lembrar os pontos mais importantes dos textos, verificar se entenderam o que leram, tentar perceber as noções que ainda não entenderam direito, e quando não entendem algo, buscam outras informações para entender melhor.



Segundo Liliane de Souza (2010), pode-se afirmar que as estratégias permitem planejar e monitorar o próprio desempenho. Dessa forma, Lopes da Silva e Sá (1993) apontaram que muitas dificuldades de aprendizagem podem ser explicadas pela ausência ou uso inapropriado de estratégias de estudo e pela inexistência de hábitos favoráveis à aprendizagem.

A afirmação supracitada é complementada por Derry (apud SOUZA, 1990) ao propor que os estudantes que conhecem e sabem utilizar estratégias são mais bem preparados para lidar com uma variedade de situações de aprendizagem.

**Tabela 17 – Tabela geral dos hábitos e estratégias de estudo**

Questões	N	V	F	S
[a] Quando estuda, tenta memorizar todos os pontos abordados no texto.	0	4	4	5
[c] Quando estuda, tenta memorizar o máximo possível de detalhes.	0	1	7	5
[e] Quando estuda, relê o texto tantas vezes que até consegue recitá-lo de cor.	4	5	2	2
[g] Quando estuda, relê o texto várias vezes.	0	3	3	7
[k] Quando estuda, verifica se consegue lembrar os pontos mais importantes do texto.	0	2	3	8
[b] Quando estuda, começa determinando exatamente o que precisa aprender.	1	6	4	2
[c] Quando estuda, tenta fazer uma ligação entre novas informações e o que já aprendeu em outras matérias.	2	5	4	2
[f] Quando estuda, verifica se entendeu o que leu.	0	1	4	8
[d] Quando estuda, tenta ver como essas informações podem ser úteis fora da escola.	0	6	4	3
[i] Quando estuda, tenta perceber as noções que ainda não entendeu direito.	0	4	8	1
[j] Quando estuda, tenta entender melhor o conteúdo, fazendo uma ligação com a sua experiência pessoal.	2	5	5	1
[l] Quando estuda, tenta ver se a informação do texto corresponde ao que acontece na vida real.	1	4	3	5
[e] Quando estuda e não entende alguma coisa, busca outras informações para entender melhor.	1	3	6	3

#### 4.4 RELAÇÃO FAMILIAR COM O ESTUDO E COM A AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO

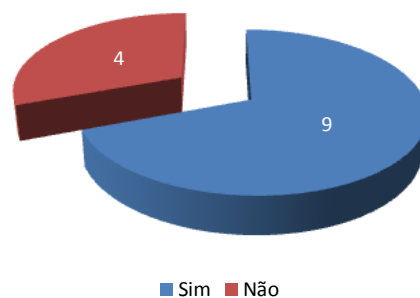
A família é uma instituição social que tem passado por mudanças aceleradas em sua estrutura, organização e funções de seus membros. Ao modelo tradicional de família, somam-se muitos outros e não cabe julgar se são melhores ou piores, são diferentes.

Até certo tempo atrás, o modelo de família considerava a estrutura pai-mãe-prole. Esse modelo de estrutura familiar era considerado correto e ideal pela igreja, e por isso era o modelo aceito e dominante na sociedade e, o que era suficiente para classificar todos os outros como desestruturados, desorganizados e problemáticos. Atualmente, é impossível

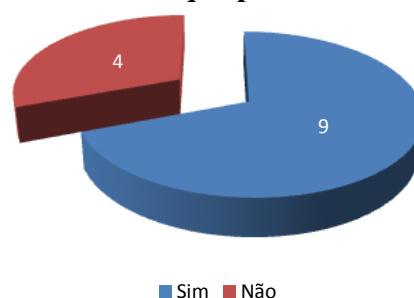
não enxergar vários estudos antropológicos e mesmo reportagens em revistas, jornais e TV que mostram que existem muitas formas de estrutura familiar: a família de pais separados, a de pais separados que realizam novas uniões das quais resulta uma convivência entre os filhos dos casamentos anteriores de ambos e os novos filhos do casal, a família chefiada por mulher, a nuclear, a extensa, a homossexual, enfim, é possível observar uma infinidade de tipos de estrutura familiar que a cultura e os novos padrões de relações humanas vão produzindo.

Buscou-se também saber o grau de escolaridade dos pais (Apêndice C). Sobre os pais/responsáveis: um possui Ensino Fundamental (EF) incompleto; três EF completo; oito possuem o EM completo; e um possui graduação e pós. Sobre as mães/responsáveis: duas possuem o EF incompleto; três EF completo; uma possui EM incompleto; cinco EM completo; e duas possuem graduação e pós. É interessante notar que a grande maioria dos pais dos 13 estudantes que alcançaram os dois níveis mais altos de LC não possui ensino superior, diversas podem ser as justificativas para esse quadro, talvez indiquem que os pais valorizam o ensino para que os filhos tenham oportunidades de melhoria de vida, assim como melhor emprego, salários mais altos, e melhores condições de vida, ou até mesmo pode ser um indicativo da desvalorização do ensino, em uma direção completamente oposta à anterior.

A maioria dos estudantes possui irmãos, apenas quatro estudantes não possuem (Gráfico 48). Dentre os estudantes que possuem irmãos: cinco são mais novos e estão estudando no EF e na Educação Infantil ou ainda não estudam; dois possuem EM completo e ainda não tiveram o interesse de ingressar em alguma faculdade ou até mesmo de realizar algum curso técnico; um irmão além do EM também fez dois cursos técnicos; outro até ingressou no ensino superior mas acabou trancando a faculdade; outro está cursando o Ensino Superior e apenas uma já é formada e possui pós graduação. Esses dados podem ser indicativos de que o estudo não é uma exigência dos pais ou da família, mas um desejo e escolha do próprio estudante.

**Gráfico 48 – Estudantes que possuem irmãos**

Para compreender um pouco mais o cotidiano dos estudantes buscou-se saber se eles possuem TV a cabo, assim como quais são os canais que costumam assistir: nove estudantes possuem TV a cabo e apenas quatro não possuem (Gráfico 49). A maioria dos estudantes relatou não ter o hábito de assistir TV, os canais mais assistidos pelos estudantes são: *National geographic*, *Discovery channel*, Globo, Canção Nova, Bandeirantes, Esporte interativo, Futura, *Discovery Hammered*, Multi show, Record, Fox, entre outros. O fato dos estudantes assistirem esses canais pode tanto ser reflexo da utilização da TV como instrumento de aprendizagem e do gosto por aprender (na escolha dos canais educativos – *Discovery*, *National Geographic*, etc.), como também de que os estudantes utilizam a TV como instrumento de informação, e até mesmo apenas entretenimento, ou ainda de ambos.

**Gráfico 49 – Estudantes que possuem TV a cabo**

A maioria dos estudantes não costuma ler revistas, assim como não possuem assinatura destas, o que não significa que eles não gostam de ler, muito pelo contrário, a maioria dos estudantes revelou o gosto pela leitura, ressaltando que gostam muito de ler. Alguns possuem vários livros em casa, outros nem tanto, e ainda tem aqueles que disseram não possuir muitos livros em casa, mas que costumam emprestá-los da biblioteca pública.

Quando os estudantes foram questionados a respeito de discutir/comentar notícias com os familiares, apenas um respondeu que não, sendo que outros complementaram suas

respostas, dizendo que sempre ou principalmente com determinados membros da família, como irmãos, por exemplo.

No final da entrevista, foi perguntado aos estudantes o que eles julgam importante para o bom desempenho nos estudos, as respostas estão expressas na tabela abaixo.

**Tabela 18 – O que os estudantes julgam importante para o bom desempenho nos estudos**

E1	Estudar, se concentrar no que está fazendo, ler e reler para identificar os pontos mais importantes	E2	Vontade em primeiro lugar, dedicar tempo para os estudos e ter um bom ambiente de estudo – um lugar bom e agradável
E3	Tentar sempre dar o melhor, tentar sempre tirar nota 10	E4	Dormir bem, ter um bom convívio social, um bom relacionamento com a família e amigos. Estar sempre estudando, atualizado, lendo coisas novas e perguntar muito, sempre tirar as dúvidas. Relata nunca ira para casa com dúvidas
E5	Concentração e silêncio. Relata também que quando está estudando bastante é bom dar uma pausa para descansar um pouco	E6	Fazer as tarefas e estudar bastante
E7	Atualização com o que está acontecendo	E8	Muita concentração ao estudar e estudar ouvindo música. Relata que cada pessoa tem seu jeito de estudar, seria interessante cada pessoa encontrar o seu jeito mais fácil para estudar como descobriu o seu que é escutando música
E9	Pesquisar para aprimorar os estudos e ler bastante	E10	Prestar atenção e tentar memorizar o que está estudando. Relata não ser inteligente mas buscar estar sempre atualizado com os assuntos mais diversos, citou o exemplo de que se um determinado grupo de pessoas estivesse conversando sobre economia, por exemplo, ele conseguiria participar da conversa e falar sobre o assunto tranquilamente
E11	Esforço, prestar atenção, estudar bastante em casa, se aprofundar mais nos assuntos que estão sendo trabalhados nas aulas	E12	Força de vontade e atenção
E13	Prestar atenção nas aulas e rever os conteúdos em casa		

Abaixo está a tabela com os dados gerais das respostas das entrevistas. Ao analisar as respostas temos diversos indícios de que o gosto pelo aprender é uma característica mais do estudante do que da família.

**Tabela 19 – Dados gerais da entrevista com os estudantes**

Formação dos	E1	Mãe e Pai: EM completo
	E2	Mãe e Pai: EF completo
	E3	Mãe e Pai: Graduação em Ciências Contábeis e pós
	E4	Mãe: EF incompleto; Pai: EF completo

	E5	Mãe: EF completo; Pai: EM completo
	E6	Mãe e Pai: EM completo
	E7	Mãe: EM completo; Pai: EF incompleto
	E8	Mãe e Pai: EM completo
	E9	Mãe: EF completo; Pai: EM completo
	E10	Mãe: EM incompleto; Pai: EF completo
	E11	Mãe: EF incompleto; Pai: EM completo
	E12	Mãe e Pai: EM completo
	E13	Mãe: Graduada em História com pós; Pai: EM completo
Grau de escolaridade de escolaridade DDD irmãos	E1	-----
	E2	7º ano do EF
	E3	3º ano do EF; Maternal
	E4	EM completo
	E5	Cursando Publicidade e Propaganda
	E6	EM completo
	E7	Graduação em pedagogia e pós (professora da Educação Infantil)
	E8	-----
	E9	Trancou a faculdade de designer de moda (Tem também dois irmãos que ainda não estudam)
	E10	EM completo e fez curso técnico de Mecatrônica e de Eletrônica
	E11	5º ano do EF
	E12	1º ano do EF
	E13	-----
Canais de TV que assiste	E1	National geographic; Discovery chanell (No geral canais de documentários e tecnologia)
	E2	Assiste muito pouco; Globo (novela)
	E3	Assiste muito pouco; Globo; Canais de filmes em geral
	E4	Assiste muito pouco; Canção Nova
	E5	Globo; Bandeirantes; Esporte interativo
	E6	Futura
	E7	National geographic; Discovery hammered; Multi show
	E8	Não costuma assistir TV; (Assistia jornal com o pai pela manhã antes de sair de casa na Record)
	E9	Globo; Record
	E10	National geographic; Discovery channel; Globo; Band
	E11	Não assiste TV, utiliza a internet (sites de informação, entretenimento, música/cinema, you tube)
	E12	Não costuma assistir TV
	E13	Discovery channel; Fox; Globo
Revistas	E1	Fotografe melhor (não tem assinatura)
	E2	Lê jornal
	E3	Veja; História (Não tem assinatura, os vizinhos assinam e a estudante empresta para olhar)
	E4	Não tem assinatura e não costuma ler revistas
	E5	Lê jornal, principalmente a parte de esportes
	E6	Não tem assinatura e não costuma ler revistas
	E7	Aventuras da História; Super interessante (Possui assinatura)
	E8	Não tem assinatura e não costuma ler revistas; Lê jornal
	E9	Veja; (Não possui assinatura)
	E10	Quatro Rodas (Possui assinatura)
	E11	Mundo interessante (Não possui assinatura)
	E12	Não costuma ler revistas com frequência; Veja; Contigo; Caras (Não possui assinatura)

	E13	Não tem assinatura e não costuma ler revistas
Gosto pela leitura	E1	Gosta de ler livros científicos, voltados para a ficção científica, tecnologia
	E2	Lê pouco
	E3	Gosta muito de ler; Romance; Aventura
	E4	Gosta muito de ler e lê bastante os mais diversos tipos de livros
	E5	Não gosta muito de ler livros
	E6	Gosta de ler de tudo um pouco; Aventura; Romance
	E7	Gosta muito de ler romance
	E8	Gosta muito de ler romance
	E9	Gosta muito de ler, relata ser viciada por leitura; Aventura; Romance
	E10	Não gosta muito de ler
	E11	Gosta de ler livros; Suspense
	E12	Gosta de ler livros nos finais de semana
	E13	Lê para o vestibular
Possui livros em casa?	E1	Não muitos, costumam emprestar da biblioteca pública
	E2	Poucos
	E3	Possui livros de literatura contemporânea
	E4	Possui muitos livros
	E5	Não possui muitos livros
	E6	Possui muitos livros
	E7	Possui alguns livros
	E8	Possui muitos livros
	E9	Possui alguns livros em casa, costuma emprestar da biblioteca ou até mesmo baixar pela internet
	E10	Tem muitos livros em casa
	E11	Possui vários livros
	E12	Possui muitos livros (Relata que desde pequena a mãe lhe dava livros infantis, ganhou diversas coleções)
	E13	Não muitos, costuma emprestar da biblioteca pública

#### 4.5 PRÁTICAS QUE DESENVOLVEM O LETRAMENTO CIENTÍFICO

As propostas curriculares para o ensino de ciência na perspectiva CTSA possuem como principal meta preparar os estudantes para o exercício da cidadania. Na medida em que a recente reforma do EM brasileira propõe princípios curriculares com tal objetivo, a análise da função dos currículos CTSA contribui para uma reflexão crítica sobre o papel do ensino de ciências na implementação desse objetivo (Santos & Mortimer, 2006, p. 95).

Até as décadas de 50 e 60 os currículos escolares estavam centrados na preparação dos jovens para agirem na sociedade como cientistas ou optarem pela carreira científica. Nesse novo contexto, o LC objetiva levar os estudantes a compreenderem como as C&T influenciam-se mutuamente; a tornarem-se capazes de usar o conhecimento científico e tecnológico na solução de seus problemas no cotidiano; e a tomarem decisões com responsabilidade social (Santos & Schnetzler, apud SANTOS & MORTIMER, 2006, p. 96). Hofstein, Aikenhead e Riquarts (apud SANTOS & MORTIMER, 2006, p. 96), ao

resumirem os objetivos dos currículos CTSA, identificaram o desenvolvimento das seguintes habilidades e conhecimentos pelos estudantes:

A auto-estima, comunicação escrita e oral, pensamento lógico e racional para solucionar problemas, tomada de decisão, aprendizado colaborativo/cooperativo, responsabilidade social, exercício da cidadania, flexibilidade cognitiva e interesse em atuar em questões sociais. (p.362)

Waks (apud SANTOS & MORTIMER, 2006, p. 97) afirma que:

O propósito da educação CTSA é promover o letramento em ciência e tecnologia, de maneira que se capacite o cidadão a participar no processo democrático de tomada de decisões e se promova a ação cidadã encaminhada à solução de problemas relacionados à tecnologia na sociedade industrial. (p. 43)

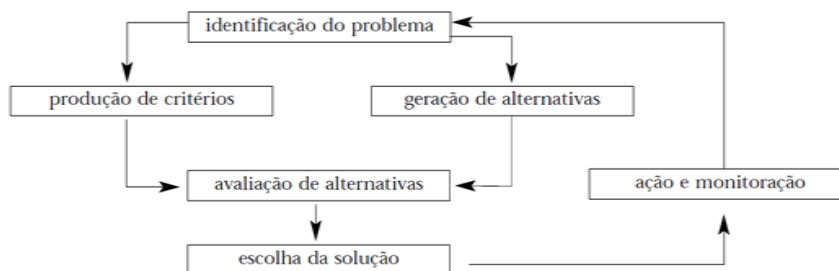
Portanto, pode-se considerar que o principal objetivo dos cursos CTSA é capacitar os estudantes para a tomada de decisão e para uma ação social responsável, ou seja, desenvolver o LC, na concepção adotada nesse trabalho.

Segundo McConnell (apud SANTOS & MORTIMER, 2006, p. 98), a tomada de decisão pública pelos cidadãos em uma democracia requer:

[...] Uma atitude cuidadosa; habilidades de obtenção e uso de conhecimentos relevantes; consciência e compromisso com valores; e a capacidade de transformar atitudes, habilidades e valores em ação. Todos esses passos podem ser encorajados se uma perspectiva de tomada de decisão for incorporada ao processo educacional. (p.13)

Na figura abaixo é possível observar um modelo normativo do processo de tomada de decisão (Figura 2).

**Figura 2 – Um modelo normativo do processo de tomada de decisão**



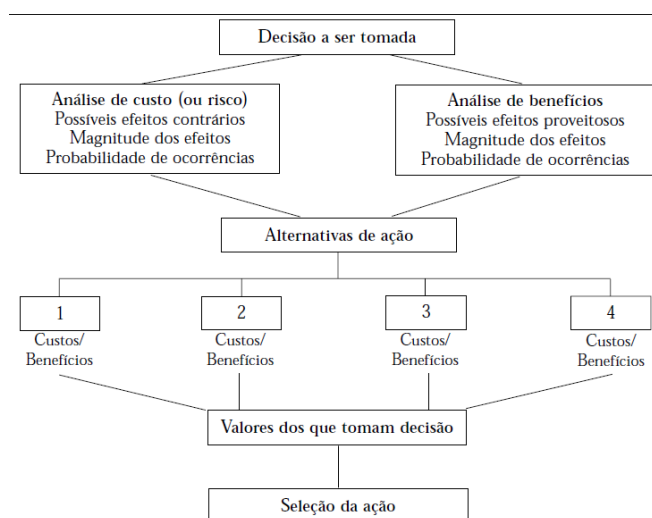
A tomada de decisão nos currículos CTSA é vista por muitos autores como um processo racional que envolve várias etapas. Como afirma Kortland (apud SANTOS & MORTIMER, 2006, p.98), ela pode ser compreendida como a maneira racional de escolha entre meios alternativos de ação (relativas a questões pessoais ou públicas), os quais requerem um julgamento em termos de seus valores.

Diversos autores apontam modelos de tomada de decisão, entre eles, Zoller (apud SANTOS & MORTIMER, 2006, p. 99) apresenta um detalhamento maior dos processos de solução de um problema e de tomada de decisão. Segundo ele, os currículos deveriam ser estruturados de forma a propiciar condições para que os estudantes desenvolvam os passos da tomada de decisão, os quais consistem em:

1. Reconhecimento da existência de um problema;
2. Compreensão da essência factual do conhecimento e conceitos envolvidos;
3. Apreciação do significado e sentido das soluções alternativas;
4. Processamento para solução do problema:
  - a) Seleção de dados e informações relevantes;
  - b) Análise dos dados pela sua racionalidade, confiabilidade e validade;
  - c) Avaliação da dependência das fontes de informações usada e seus graus de preconceito;
  - d) Planejamento de estratégias apropriadas para mais adiante negociar com os problemas;
5. Esclarecimento dos valores de cada um e estabelecimento de um julgamento de valor;
6. Processamento para a tomada de decisão:
  - a) Escolhas racionais entre alternativas disponíveis ou geração de novas opções;
  - b) Tomada de decisão;
7. Ação de acordo com a decisão tomada;
8. Tomada de responsabilidade.

Na Figura 3, pode ser observado um modelo de atividade para tomada de decisão.

**Figura 3 – Modelo de atividade para tomada de decisão**





Todos esses modelos evidenciam uma forma racionalista de encarar a tomada de decisão. Concebe-se que existe um modo particular de tomada de decisão, o qual o estudante deve aprender. Da mesma forma que não existe um único método científico, também não existe um único método de tomada de decisão.

Para o professor “ensinar” a competência da tomada de decisão, ele precisa possuí-la bem desenvolvida, o que envolve não apenas a tomada de decisão durante a sua prática, mas também sobre sua prática.

Atualmente, buscam-se cursos que ofereçam uma formação bem alicerçada que é fundamental para que o futuro professor possua autonomia para tomar decisões sobre sua prática docente; adequar-se metodologicamente aos contextos no qual se desenvolve a ação docente; adotar a concepção de um ensino como um conhecimento em construção e a educação como um compromisso político (FURTADO, 2010, p. 04).

O professor deverá planejar sua prática pedagógica muito além das questões simplistas sobre as regras didáticas aplicadas no ensino superior e na educação básica. Segundo Coêlho, o ensino oferecido em uma universidade deverá buscar e cultivar:

[...] o saber, a formação de seres humanos que a todo momento possam inserir-se de modo crítico, rigoroso e criativo na existência social, no mundo do trabalho e contribuir para transformá-los, para superar a realidade, a sociedade existente, o saber instituído. É a formação de *intelectuais*, pessoas que, ao mesmo tempo, interrogam, buscam, amam, cultivam e contestam o saber, as ciências, a tecnologia, a filosofia, as letras, as artes, a investigação e a criação de novos saberes, e que assumem a dimensão social e política da pesquisa (2006, p.55).

Segundo Furtado (2010, p. 05) pensar em uma formação de crianças e jovens que façam uso reflexivo, crítico e ativo de atividades, apresenta um grande desafio para todos os educadores, revisão das formas de interação em sala de aula e a inclusão nas unidades curriculares de tópicos que discutam questões relativas aos aspectos sociais, literários e educacionais. Todos precisarão se envolver no processo que promovem o letramento.

Segundo Freire (1987),

[...] a educação deveria ir muito além da repetição, se constituindo em um instrumento de libertação, de superação das condições sociais vigentes. Como afirmativa: “Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si mediatizados pelo mundo” (p. 68).

Essa mediação ocorre por meio de uma educação problematizadora, de caráter reflexivo, de desvelamento da realidade, na qual o diálogo começaria a partir da reflexão

das contradições básicas da situação existencial. É nessa reflexão que o diálogo permite a educação para a prática da liberdade e do desenvolvimento do LC.

A sua proposta é uma nova forma de práxis educativa, que em vez de reproduzir o mundo vai transformá-lo. As palavras geradoras, repletas de sentido para os educandos, são instrumentos de repensar o mundo. Nesse sentido, a sua proposta é de uma educação para a conscientização, que vai além do ato de ensinar a ler e a escrever. O educando usaria a leitura e a escrita para desencadear um processo social de transformação de sua realidade.

Podemos considerar a educação de ciências que se faz na maioria das escolas com memorização de termos científicos, sistemas classificatórios e algoritmos como sendo uma educação bancária na concepção freireana. Essa educação neutra, não problematizadora, carrega consigo valores dominantes da tecnologia que têm submetido os interesses humanos àqueles puramente de mercado. Essa educação acaba sendo opressora, na medida em que reproduz um valor de ciência como um bem em si mesmo a ser consumido e aceito sem questionamentos (SANTOS, 2008, p. 116).

O Professor Luiz Carlos de Menezes relata que na década de 1970 constituiu um grupo de professores de Física na Universidade de São Paulo (USP) que discutiu uma metodologia de inspiração freireana para tentar transformar o ensino escolar dessa unidade curricular, tradicionalmente formal e propedêutico. Desse grupo foram derivados vários trabalhos segundo relata o Professor Menezes. Os Professores Demétrio Delizoicov e José André Angotti desenvolveram uma proposta de ensino de ciências para a escola elementar em Guiné-Bissau. Já as Professoras Maria Pernambuco e Cristina Dal Pian desenvolveram um projeto de educação comunitária em torno da problemática nordestina da água e da seca, na periferia de Natal-RN. Foi ainda desse grupo que se deu início a constituição do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF) (SANTOS, 2008, p. 117). Segundo Menezes (apud SANTOS, 2008, p. 117), os materiais produzidos pelo GREF incorporaram procedimentos que refletem a vivência e a condição sociocultural dos educandos, orientando os professores a apreender a realidade e a preparar-se para uma efetiva interlocução.

Não só esse grupo de professores de Física da USP buscou incorporar ideias freireanas no ensino de ciências, pois na verdade, Freire sempre está presente no referencial teórico de muitas pesquisas nessa área de pesquisa. Nesse sentido, uma das principais práticas para o desenvolvimento do LC seria resgatar as ideias de Freire na perspectiva de apontar um olhar crítico sobre visões reducionistas do enfoque CTSA no ensino de ciências, ressaltando que é fundamental que a temática esteja vinculada às

questões próximas à vida do estudante, pois a condição para a educação libertadora é a problematização das questões existenciais do educando (SANTOS, 2008, p. 117).

Vicente Martins, professor da Universidade Estadual Vale do Acaraú, apresenta aos professores um decálogo<sup>24</sup> contendo dez princípios para atividade docente de um bom professor do terceiro milênio, século marcado pela informação e pelo conhecimento tecnológico. Segundo Martins, o professor do século XXI é aquele que, além da competência, habilidade interpessoal, equilíbrio emocional, tem consciência de que mais importante do que o desenvolvimento cognitivo é o desenvolvimento humano e que o respeito às diferenças está acima de toda a pedagogia, assim como a sua função não é apenas a de ensinar, mas de levar seus estudantes ao reino da contemplação do saber. Abaixo estão os dez passos que Vicente Martins elaborou para que os professores possam adotar uma pedagogia para o desenvolvimento humano:

1º: Aprimorar o educando como pessoa humana; 2º: Preparar o estudante para o exercício da cidadania; 3º: Construir uma escola democrática; 4º: Qualificar o educando para progredir no mundo do trabalho; 5º: Fortalecer a solidariedade humana; 6º: Fortalecer a tolerância recíproca; 7º: Zelar pela aprendizagem dos estudantes; 8º: Colaborar na articulação da escola com a família; 9º: Participar ativamente na proposta pedagógica da escola; 10º: Respeitar as diferenças.

---

<sup>24</sup> O decálogo do bom professor é um artigo do professor Vicente Martins publicado no *site* Brasil Escola.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa objetivou medir o nível de LC dos estudantes do EM e verificar quais são os hábitos de estudo que podem contribuir para o desenvolvimento do mesmo.

A partir da análise das respostas dadas no questionário sobre hábitos de estudo e da comparação dos resultados entre a amostragem dos 13 e dos 65 estudantes, foi possível verificar algumas diferenças significativas que podem ser indicativas de hábitos de estudo que contribuem com o desenvolvimento do LC. Um deles diz respeito a motivação para os estudos; os 13 estudantes, de maneira geral, relataram estudar menos por obrigação e mais por se identificar com as áreas científicas de conhecimento. Outra reflexão feita, a partir desse resultado, está ligada ao comportamento dos estudantes para com o estudo em seu cotidiano, o desinteresse de boa parte dos estudantes pode ser um indicativo de que as práticas adotadas pelo professor em sala de aula não está despertando sua motivação. Talvez um conteúdo mais associado ao seu contexto e uma metodologia que os fizessem pensar e participar como sujeitos ativos do processo de ensino-aprendizagem fossem iniciativas necessárias para modificar essa situação, e conseqüentemente contribuir com o desenvolvimento do LC.

Em relação a compreensão dos estudantes em sala de aula, foi possível constatar que enquanto a maioria dos 13 estudantes relatou não possuir dificuldades para entender e aprender os conteúdos abordados pelos professores nas unidades curriculares porque prestam atenção na aula e estudam fora da sala de aula, os 65 estudantes afirmaram possuir dificuldade apesar de esforçarem-se para aprender, buscando sanar as dúvidas que surgem principalmente com os colegas.

A amostragem dos 13 estudantes afirmou estudar mais fora da sala de aula, assim como que também afirmaram possuir um local específico para os estudos com acesso à internet, o que não acontece de forma tão efetiva com os 65 estudantes, esse resultado mostra que a internet pode ser um recurso de fundamental importância para auxiliar os estudantes no desenvolvimento do LC, em função de sua instantaneidade ao acesso à informação, ressaltando que é papel fundamental do estudante saber filtrar as informações disponíveis e manter o foco, por isso a internet pode ser uma ótima ferramenta, mas apenas se o estudante souber usá-la.

O fato de ser suficiente prestar atenção nas aulas ou estudar única e exclusivamente visando às provas, conforme alguns dos 65 estudantes afirmaram fazer, caracteriza um comportamento também de um estudante objeto que se condiciona ao estudo do conteúdo

que entra na prova sem se preocupar com sua aprendizagem. Para aprender os estudantes deveriam fazer um estudo continuado, construindo passo a passo o seu conhecimento, o que pode contribuir com o desenvolvimento do LC já que os 13 estudantes, relataram sempre revisar os conteúdos que já foram estudados e dar uma olhada no próximo conteúdo.

Outra questão que difere entre as duas amostragens diz respeito aos hábitos de estudo adotados frente às dificuldades, os 65 estudantes afirmaram procurar algum colega que tenha entendido para procurar sanar suas dúvidas com ele, enquanto que, na amostragem dos 13 estudantes os percentuais aumentam em relação a procurar também pelo professor fora do horário de aula ou então afirmaram perguntar até conseguir entender durante a aula, essa diferença pode ser um indicativo da importância do estabelecimento da relação estudante-professor para que a aprendizagem ocorra.

Referente aos dados coletados no segundo questionário sobre os hábitos e estratégias de estudo, foi possível verificar que os estudantes com níveis 5 e/ou 6 de LC utilizam principalmente estratégias como: memorizar, reler os textos, verificar se conseguem lembrar os pontos mais importantes dos textos, verificar se entenderam o que leram, tentar perceber as noções que ainda não entenderam direito, e quando não entendem algo, buscam outras informações para entender melhor.

Por meio da entrevista, realizada com o intuito de identificar a relação familiar com o estudo e com a aquisição de conhecimento, surgiram alguns indicativos, tais como de que talvez os pais valorizem o ensino para que os filhos tenham oportunidades de melhoria na vida, assim como melhor emprego, salários mais altos, e melhores condições de vida, tendo em vista que a maioria dos pais não teve essa oportunidade, apesar de não tornarem o estudo uma exigência ou obrigação, pois outro indicativo obtido é que o estudo é um desejo e escolha do próprio estudante. Referente aos canais de TV preferidos pode representar um reflexo do gosto dos estudantes por aprender e/ou de que eles a utilizam como instrumento de informação. Além disso, a maioria dos estudantes também revelou o gosto pela leitura e por discutirem e/ou comentarem notícias com os familiares, fatores que podem se considerados importantes para o desenvolvimento do LC, pois nesse processo a competência de analisar criticamente a realidade pode estar sendo desenvolvida.

Poucos estudantes alcançaram os níveis 5 e/ou 6 de LC, um resultado extremamente preocupante, tendo em vista que para o exercício da cidadania crítica e ativa onde conhecimentos, atitudes, habilidades e valores são transformados em ação, é necessário o

desenvolvimento do letramento e infelizmente não foi encontrado na literatura os hábitos de estudo que contribuem para o LC, é muito difícil conseguir material nesta área.

Segundo a ONU, um dos aspectos mais importante ainda para o futuro sustentável das nações é o letramento científico e tecnológico de sua população, desenvolvido a partir do estudo das ciências. Esse letramento não é possível de ser alcançado se as ciências forem apresentadas como meio e fim em si mesma, descolada da realidade, dos problemas relevantes locais e/ou mundiais. Ele só acontece se os estudantes aprenderem a pensar e a fazer ciências, a partir do aprendizado da tomada de decisões competente e habilidosa, embasada em conhecimentos científicos e provenientes de vivências, valores e na compreensão do que está em jogo nos diferentes discursos sociais.

Os dados coletados nessa pesquisa podem servir de base para novos estudos ainda mais aprofundados e com instrumentos mais precisos para tabulação dos dados.

## REFERÊNCIAS

ARNT, Janete Teresinha. *Análise de atividades didáticas com vistas à promoção de letramento científico*. 2012. 137 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Artes e Letras, Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. 2012.

AZEVEDO, R. O. M.; GONZAGA, A. M. *Contribuições da Internet para o processo de ensino - aprendizagem escolar*. Disponível em: <[http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art\\_42/educacao.html](http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_42/educacao.html)>. Data de acesso: 23 nov. 2013.

BARROS, S. S. *Educação formal versus informal: Desafios da alfabetização Científica*. In Linguagens, Leituras e Ensino da Ciência. Ed. Mercado das Letras, Campinas, 1998.

BAZZO, Walter Antônio. *Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica*. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1998.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional: LDB 9394/96*. Brasília, 1996.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, Dinah Martins de Souza. *Psicologia da aprendizagem*. – 27º ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

CHASSOT, Ático. *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação*. São Paulo: Editora Unijuí, 2000.

COELHO, I. M. *A universidade, o saber e o ensino em questão*. 1ª ed, Araraquara: Junqueira & Marin, 2005, p. 53-77.

COSTA, Cibele de Melo. *A influência do esquema conceitual referencial e operativo na relação professor-aluno no processo ensino-aprendizagem*. Maceió: EDUFAL, 2002.

CURY, Augusto Jorge. *Pais brilhantes, professores fascinantes*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

DEMO, Pedro. *Educar pela Pesquisa*. 6.ed. Campinas, SP: Editores Associados, 2003.

FURTADO, B. C. *Refletindo sobre a relação de futuros professores com práticas de letramento*. Disponível em: <  
<http://www.anpae.org.br/simposio2011/cdrom2011/PDFs/trabalhosCompleto/comunicacoesRelatos/0083.pdf>> Data de acesso: 29 nov. 2013.

GOMES, Cristiano Mauro Assis Gomes. *Abordagem Profunda e Abordagem Superficial à Aprendizagem: Diferentes perspectivas do rendimento escolar*. 2011. Disponível em: <  
[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-79722011000300004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-79722011000300004&script=sci_arttext)>  
Data de acesso: 23 out. 2013.

LOPES, A. S.; SÁ, I. *Saber estudar e estudar para saber*. Porto: Porto, 1993.

PERGUER, Nicolau K. et al.. *Desenvolvimento de Hábitos de Estudo*. Disponível em: <  
[http://www.proestudo.com.br/files/habitos\\_de\\_estudo\\_cap\\_livro.pdf](http://www.proestudo.com.br/files/habitos_de_estudo_cap_livro.pdf)>. Data de acesso: 18 set. 2013.

MACEDO, M. S. *Interações nas práticas de letramento: o uso do livro didático e da metodologia de projetos*. São Paulo: Fontes, 2005.

MARTINS, Vicente. *Decálogo do bom professor*. Disponível em: <  
<http://meuartigo.brasilecola.com/pedagogia/decalogo-bom-professor.htm>>. Data de acesso: 29. Nov. 2013.

MATIAS, Neyfson Carlos Fernandes Matias. *A importância de Políticas Públicas Além da Escola Formal para o desenvolvimento infantil e adolescente: Uma revisão de literatura – Interação em Psicologia*, 2010.



MEIRIEU, Philippe. *Aprender... sim, mas como?* – 7º ed. – Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

NUNES, Carlos Odone da Costa. *Investigação sobre os hábitos de estudo e pesquisa de alunos do ensino médio*. 2006. 130 f. Dissertação (Mestrado) - PUCRS – Faculdade de Física, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Porto Alegre. 2006.

PERGHER, N. K; VELASCO, S. M. (2007). *Modalidade de acompanhamento terapêutico para desenvolvimento de comportamentos pró-estudo*. Santo André: ESETec Editores Associados, 2007.

Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa): resultados nacionais – Pisa 2006 / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. – Brasília: O Instituto, 2008.

Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa): resultados nacionais – Pisa 2009 / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. – Brasília: O Instituto, 2012.

RAMOS, M. G. *Educar pela pesquisa é educar pela argumentação*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

REGRA, J.A.G. (2004). *Aprender a estudar*. In M.M.C. Hübner & Marinotti (Orgs.), *Análise do Comportamento para a Educação: contribuições recentes* (p. 225 - 242). Santo André: ESETec Editores Associados.

RICARDO, Elio Carlos. *Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar*. Ciência & Ensino, vol.1, 2007.

SABBATINI, M. *Alfabetização e cultura científica: conceitos convergentes?* Jornal Ciência e Comunicação – Revista Digital. In: <[www.jornalismocientífico.com.br/rev\\_artigos.htm](http://www.jornalismocientífico.com.br/rev_artigos.htm)>, V1, Nº 1, Nov. 2004. Ciência & Educação, v. 7, n. 1, p. 95 – 111, 2001.

SANTOS, W. L. P. *Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios*. Revista Brasileira de Educação, V. 12, Nº 36, set./dez. 2007.

SANTOS, W. L. P. *Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino CTS*. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, V. 1, Nº 1, mar. 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. *Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências*. Revista Brasileira de Educação, V. 08, Nº 32, mai./ago. 2006.

SOARES, Magda. *Letramento: um tema em três gêneros*. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOUZA, L. F. N. I. DE. *Estratégias de aprendizagem e fatores motivacionais relacionados*. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602010000100008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-40602010000100008&script=sci_arttext) > Data de acesso: 23 nov. 2013.

TAFNER, Malcon Anderson; FISCHER, Julianne. *O cérebro e o corpo no aprendizado*. Indaial: Asselvi, 2004.

TEIXEIRA, J. N. *Categorização do nível de letramento científico dos alunos do Ensino Médio*. 2007. 139 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

THIN, Daniel. *Para uma análise das relações entre famílias populares e escola: confrontação entre lógicas socializadoras*. Revista Brasileira de Educação, v. 11, n. 32, maio/ago. 2006. p. 211-225.

UNESCO. *A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação*. 3. ed. Brasília: UNESCO, ABIPTI, 71 p., 2005.

**APÊNDICE A - Questionário Hábitos de Estudo**

Estudante: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

1 – Qual o motivo que leva você a estudar essas unidades curriculares? (Pode ser marcada mais de uma alternativa)

Fís	Quí	Bio	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se identifica com essas unidades curriculares.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Deseja atuar no mercado de trabalho que demanda conhecimentos dessas unidades curriculares.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Obrigação, faz parte do currículo do Ensino Médio.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Outro. Especifique:

2 – Quanto   compreensão dos conteúdos abordados pelos professores dessas unidades curriculares em sala de aula, voc :

F�s	Qu�	Bio	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Não tem dificuldade alguma para entender e aprender.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprende, pois presta aten�o na aula e estuda fora da sala de aula, esclarecendo dúvidas.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tem dificuldade, esfor�a-se para aprender, buscando sanar as dúvidas que surgem.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tem muita dificuldade e não consegue aprender, n�o pergunta quando surgem dúvidas.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tem dificuldades, n�o presta aten�o nas aulas.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Outro. Especifique:

3 – Quanto tempo voc  dedica aos estudos dessas unidades curriculares fora da sala de aula?

F�s	Qu�	Bio	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Até 1 hora por dia
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	De 1 a 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mais de 2 horas por dia
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Não estudo fora do horário de aula

4 – Em sua casa, você tem um local específico para estudos?

Fís	Quí	Bio	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sim, com livros, revistas, acesso à internet, além do material usado na escola.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sim, com acesso à internet.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sim, com livros diferentes dos utilizados na escola.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sim, só utilizo o material usado na escola.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Não, estudo em qualquer lugar.

5 – Para estudar essas unidades curriculares fora da sala de aula, você: (Pode ser marcada mais de uma alternativa)

Fís	Quí	Bio	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sempre revisa os conteúdos já estudados e dá uma olhada no próximo conteúdo que será abordado.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estuda sempre revisando os conteúdos que foram abordados.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estuda apenas quando terá avaliação.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Apenas faz as atividades solicitadas pelo (s) professor (es).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Não estudo fora da sala de aula.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estuda assuntos diversificados dessas unidades curriculares sem solicitação do professor.

6 – Quando você tem dificuldade em algum conteúdo dessas unidades curriculares, você: (Pode ser marcada mais de uma alternativa)

Fís	Quí	Bio	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Procura o professor para esclarecer as dúvidas fora do horário de aula.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pergunta até conseguir entender durante a aula.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Procura algum colega que tenha entendido e tenta entender com ele.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Busca por aulas de reforço na própria escola.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Busca por aulas particulares, fora da escola.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Busca informações na internet, em livros ou outros meios para entender o conteúdo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Outro. Especifique:

7– Você realiza atividade extraclasse regularmente? Quais?

<input type="checkbox"/>	Curso de idiomas.
<input type="checkbox"/>	Curso de música.
<input type="checkbox"/>	Reforço escolar/aulas particulares
<input type="checkbox"/>	Esportes. Quais?
<input type="checkbox"/>	Outras. Quais?

8 – Como seus pais participam de sua vida escolar? (Para responder essa questão utilize: S se sempre, F se frequentemente, R se raramente e N se nunca)

<input type="checkbox"/>	Levam e/ou buscam na escola.
<input type="checkbox"/>	Participam das reuniões na escola.
<input type="checkbox"/>	Acompanham as atividades realizadas na escola.
<input type="checkbox"/>	Acompanham os conteúdos estudados.
<input type="checkbox"/>	Participam dos eventos e festividades escolares
<input type="checkbox"/>	Procuram os professores e/ou equipe pedagógica (Orientadora educacional, supervisora, assessora pedagógica, direção). Em que situações isso acontece? _____

**APÊNDICE B – Questões relacionadas aos Hábitos e Estratégias de Estudo**

Estudante: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

**Hábitos e estratégias de estudo**

Responda as questões abaixo que estão relacionadas aos hábitos e estratégias de estudo, de acordo com a legenda apresentada ao lado:

Legenda	
N	Nunca/Quase nunca
V	Às vezes
F	Frequentemente
S	Sempre/Quase sempre

- a) Quando estuda, tenta memorizar todos os pontos abordados no texto. ( )
- b) Quando estuda, começa determinando exatamente o que precisa aprender. ( )
- c) Quando estuda, tenta memorizar o máximo possível de detalhes. ( )
- d) Quando estuda, tenta fazer uma ligação entre novas informações e o que já aprendeu em outras matérias. ( )
- e) Quando estuda, relê o texto tantas vezes que até consegue recitá-lo de cor. ( )
- f) Quando estuda, verifica se entendeu o que leu. ( )
- g) Quando estuda, relê o texto várias vezes. ( )
- h) Quando estuda, tenta ver como essas informações podem ser úteis fora da escola.  
( )
- i) Quando estuda, tenta perceber as noções que ainda não entendeu direito. ( )
- j) Quando estuda, tenta entender melhor o conteúdo, fazendo uma ligação com a sua experiência pessoal. ( )
- k) Quando estuda, verifica se consegue lembrar os pontos mais importantes do texto.  
( )
- l) Quando estuda, tenta ver se a informação do texto corresponde ao que acontece na vida real. ( )
- m) Quando estuda e não entende alguma coisa, busca outras informações para entender melhor. ( )

**APÊNDICE C – Avaliação do nível do LC – Parte 1**

Estudante: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

## Unidade 1: Chuva ácida

Abaixo, temos uma foto das estátuas chamadas cariátides que foram construídas na Acrópole, em Atenas, há mais de 2 500 anos. As estátuas são feitas de mármore, um tipo de rocha composta de carbonato de cálcio.



Em 1980, as estátuas originais foram transferidas para dentro do museu da Acrópole e substituídas por réplicas. As estátuas originais estavam sendo corroídas pela chuva ácida.

## Questão 1: Chuva ácida

A chuva normal é ligeiramente ácida, porque contém dissolvido um pouco de dióxido de carbono do ar. A chuva ácida é muito mais ácida do que a chuva normal, porque absorve gases como óxidos de enxofre e óxidos de nitrogênio. De onde provêm esses óxidos de enxofre e de nitrogênio encontrados no ar?

---

---

---

## Questão 2: Chuva ácida

É possível simular o efeito da chuva ácida no mármore colocando-se lascas de mármore no vinagre durante uma noite. O vinagre e a chuva ácida têm quase o mesmo nível de acidez. Quando uma lasca de mármore é colocada no vinagre, formam-se bolhas de gás. Pode-se determinar a massa da lasca de mármore seca, antes e depois da experiência. Uma lasca de

mármore tem uma massa de 2 gramas antes de ficar imersa no vinagre durante uma noite. No dia seguinte, a lasca é retirada e seca. Qual seria a massa da lasca de mármore, após a secagem?

- a) Menos de 2 gramas
- b) Exatamente 2 gramas
- c) Entre 2 e 2,4 gramas
- d) Mais de 2,4 gramas

#### Questão 3: Chuva ácida

Os alunos que fizeram essa experiência também colocaram lascas de mármore na água pura destilada, durante uma noite. Nenhuma alteração foi observada. Explique por que os alunos incluíram essa etapa na experiência.

---



---



---

#### Questão 4: Chuva ácida

Qual é o seu grau de interesse em relação às seguintes informações?

	<b>Muito interesse</b>	<b>Interesse razoável</b>	<b>Pouco interesse</b>	<b>Nenhum interesse</b>
a) Saber quais as atividades humanas que mais contribuem para a ocorrência de chuvas ácidas.				
b) Aprender sobre as tecnologias que minimizam a emissão de gases que causam a chuva ácida.				
c) Compreender os métodos utilizados para reparar os danos causados pela chuva ácida.				

#### Questão 5: Chuva ácida

Até que ponto você concorda com as seguintes afirmações?



	<b>Concordo totalmente</b>	<b>Concordo</b>	<b>Discordo</b>	<b>Discordo totalmente</b>
a) A preservação de ruínas antigas deve basear-se em estudos científicos que identificam as causas dos danos.				
b) As afirmações referentes às causas da chuva ácida devem basear-se em pesquisas científicas.				

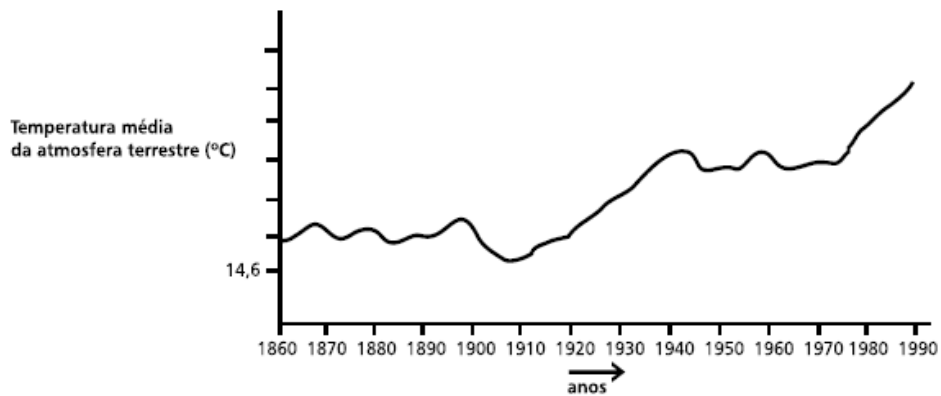
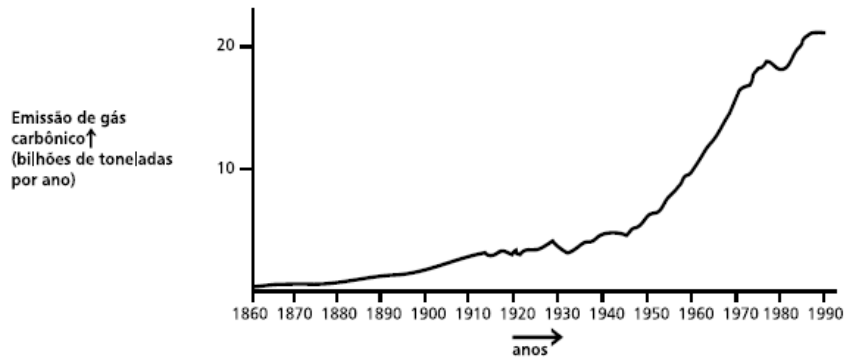
### Unidade 2: Efeito estufa

Leia os textos e responda às questões que seguem.

O Efeito Estufa: Fato ou Ficção?

Os seres vivos necessitam de energia para sobreviver. A energia que mantém a vida sobre a Terra vem do Sol, que irradia energia para o espaço, por ser muito quente. Uma proporção minúscula dessa energia alcança a Terra. A atmosfera terrestre funciona como uma camada protetora sobre a superfície de nosso planeta, impedindo as variações de temperatura que existiriam em um mundo sem ar. A maior parte da energia irradiada pelo Sol passa pela atmosfera terrestre. A Terra absorve parte dessa energia e a outra parte é refletida pela superfície terrestre. Parte dessa energia refletida é absorvida pela atmosfera. Como resultado disso, a temperatura média acima da superfície da Terra é mais alta do que seria se não existisse atmosfera. A atmosfera terrestre funciona como uma estufa, daí o termo efeito estufa. O efeito estufa teria ficado mais evidente durante o Século XX. É um fato que a temperatura média da atmosfera terrestre tem aumentado. Em jornais e revistas, o aumento da emissão do gás carbônico é frequentemente apontado como o principal responsável pela elevação de temperatura no Século XX.

Um estudante, chamado André, interessou-se pela possível relação entre a temperatura média da atmosfera terrestre e a emissão de gás carbônico na Terra. Em uma biblioteca ele encontrou os dois gráficos abaixo:



André conclui, a partir desses dois gráficos, que é evidente que o aumento da temperatura média da atmosfera terrestre é devido ao aumento de emissão do gás carbônico.

Questão 1: Efeito estufa

O que há nos gráficos que justifica a conclusão de André?

---



---



---



---

Questão 2: Efeito estufa

Uma outra aluna, Jane, discorda da conclusão de André. Ela compara os dois gráficos e diz que algumas partes dos gráficos não justificam sua conclusão. Dê um exemplo de uma parte do gráfico que não justifica a conclusão de André. Explique a sua resposta.

---



---



---

### Questão 3: Efeito estufa

André mantém sua conclusão, segundo a qual o aumento na média da temperatura da atmosfera terrestre é causado pelo aumento da emissão de gás carbônico. Mas Jane acha que sua conclusão é prematura. Ela diz: "Antes de aceitar essa conclusão você deve estar certo de que outros fatores que poderiam influenciar o efeito estufa estão constantes". Cite um dos fatores a que Jane se refere.

---



---

### Unidade 3: Roupas

Leia o texto e responda às questões que se seguem.

Uma equipe de cientistas britânicos está desenvolvendo roupas "inteligentes" que darão às crianças deficientes o poder da "fala". Crianças usando um colete feito de tecido especial, ligado a um sintetizador de fala, poderão se fazer entender simplesmente tocando de leve neste material sensível. O material é feito de um tecido normal e de uma engenhosa malha de fibras impregnadas de carbono que podem conduzir eletricidade. Quando uma pressão é aplicada sobre o tecido, o padrão de sinais que passa pelas fibras condutoras é alterado e um chip de computador identifica onde a roupa foi tocada. Ele então aciona um dispositivo eletrônico ao qual esteja ligado, cujo tamanho não é maior do que o de duas caixas de fósforo. "O truque está em como confeccionar o tecido, fazendo com que os sinais passem através dele. Assim, fica impossível ver o dispositivo, pois ele está misturado à trama do tecido", explica um dos cientistas. Este material pode ser lavado, enrolado em torno de objetos ou amassado, sem se danificar, e o cientista afirma que é possível produzi-lo em larga escala e a baixo custo.

### Questão 1: Roupas

Quais dessas afirmações extraídas do artigo podem ser testadas através de análise científica em laboratório? Faça um círculo em "Sim" ou "Não" para cada uma das proposições:

<b>O material pode ser:</b>	<b>A afirmação pode ser testada através de análise científica em laboratório?</b>
Lavado sem ser danificado.	Sim/Não
Enrolado em torno de objetos sem ser danificado.	Sim/Não

Amassado sem ser danificado.	Sim/Não
Produzido em larga escala e a baixo custo.	Sim/Não

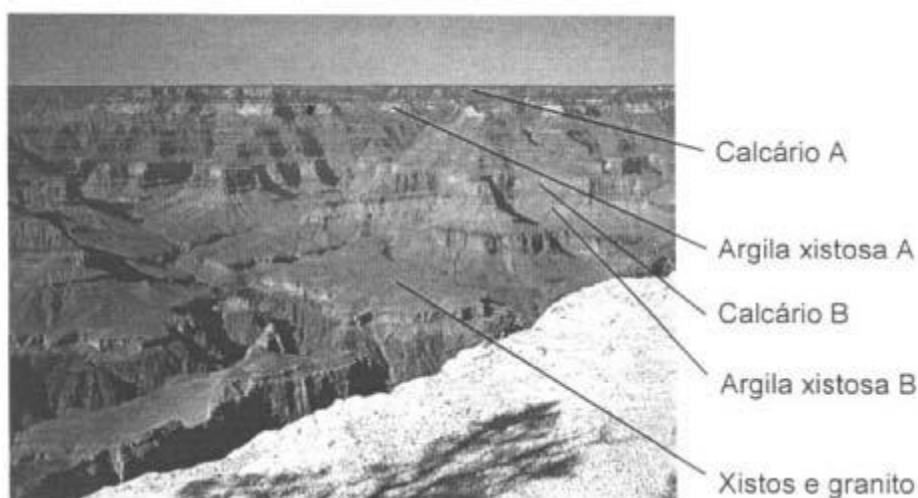
### Questão 2: Roupas

Que instrumento de laboratório seria apropriado para verificar se o tecido está conduzindo eletricidade?

- a) Voltímetro
- b) Fotômetro
- c) Micrômetro
- d) Detector de som

### Unidade 4: O Grand Canyon

O Grand Canyon está localizado em um deserto nos Estados Unidos. Ele é um cânion grande e profundo formado por muitas camadas de rochas. No passado, os movimentos na crosta terrestre ergueram estas camadas. Atualmente, o Grand Canyon apresenta 1,6 km de profundidade em determinadas partes. O Rio Colorado percorre todo o fundo do cânion. Veja a foto abaixo do Grand Canyon tirada da margem sul. Várias camadas diferentes de rochas podem ser vistas nas paredes do cânion.



### Questão 1: O Grand Canyon

Anualmente, cerca de cinco milhões de pessoas visitam o parque nacional do Grand Canyon. Existe uma preocupação em relação aos danos que estão sendo causados ao parque devido ao grande número de visitantes. As questões a seguir podem ser respondidas por meio de pesquisas científicas? Faça um círculo em "Sim" ou "Não" para cada questão.

<b>Estas questões podem ser respondidas por meio de pesquisas científicas?</b>	<b>Sim ou Não?</b>
Qual é a extensão da erosão causada pelo uso de trilhas para caminhadas?	Sim/Não
Quais os impactos dos acampamentos de visitantes ao longo do rio no nível de poluição do rio?	Sim/Não
A área do parque é tão bonita como era há 100 anos?	Sim/Não

### Questão 2: O Grand Canyon

A temperatura no Grand Canyon varia de menos de 0° C a mais de 40° C. Embora ele esteja localizado em uma área desértica, as fendas das rochas, algumas vezes, contêm água. De que maneira essas mudanças de temperatura e a água contida nas fendas das rochas ajudam a acelerar a decomposição das rochas?

- A água congelada dissolve as rochas quentes.
- A água consolida as rochas entre si.
- O gelo torna lisa a superfície das rochas.
- A água congelada se expande nas fendas das rochas.

### Questão 3: O Grand Canyon

Até que ponto você concorda com as seguintes afirmações?

	<b>Concordo totalmente</b>	<b>Concordo</b>	<b>Discordo</b>	<b>Discordo totalmente</b>
a) O estudo sistemático de fósseis é importante.				
b) As medidas de proteção de parques nacionais contra danos devem ser cientificamente apoiadas.				
c) A pesquisa de camadas geológicas é importante.				

**APÊNDICE D – Avaliação do nível do LC - Parte 2**

Estudante: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_

## Unidade 5: Mary Montagu

Leia o artigo de jornal abaixo e responda às questões a seguir.

**A HISTÓRIA DA VACINA**

Mary Montagu foi uma linda mulher. Ela sobreviveu a um ataque de varíola em 1715, mas as cicatrizes a deixaram desfigurada. Em 1717, enquanto passava uma temporada na Turquia, ela observou um método chamado inoculação que era muito usado no país. Por este método um tipo fraco de varíola era colocado na pele raspada de um jovem saudável que ficava doente por um curto período de tempo. Ao contrário do que acontecia com a varíola normal, essa doença passageira não deixava cicatrizes e não matava ninguém. Mary ficou tão convencida da segurança dessas inoculações (muitas vezes chamadas vacinas) que permitiu que o seu filho e a sua filha fossem inoculados. Em 1796, Edward Jenner usou inoculações de uma doença associada, a vacínia (varíola bovina), para provocar a fabricação de anticorpos contra a varíola. Jenner foi chamado de "o pai da vacina". E, sem dúvida, Mary Montagu deveria ser chamada de "a mãe da vacina".

## Questão 1: Mary Montagu

Se um animal ou uma pessoa ficar doente por causa de uma infecção bacteriana e, em seguida, se recuperar, em geral, não ficará doente novamente por causa do mesmo tipo de bactéria. Qual é a razão para isso?

- a) O corpo matou todas as bactérias que podem causar o mesmo tipo de doença.
- b) O corpo produziu anticorpos que matam esse tipo de bactéria antes que elas se multipliquem.
- c) Os glóbulos vermelhos matam todas as bactérias que podem causar o mesmo tipo de doença.
- d) Os glóbulos vermelhos capturam esse tipo de bactéria e a expulsam do corpo.

## Questão 2: Mary Montagu

Dê uma razão pela qual se recomenda que as crianças e os idosos, principalmente, sejam vacinados contra a gripe.

---



---



---

Unidade 6: Sementes Geneticamente Modificadas

**O MILHO GENETICAMENTE MODIFICADO DEVERIA SER PROIBIDO**

Grupos ambientalistas estão exigindo que uma nova variedade de milho transgênico (OGM) seja proibida. Esse milho transgênico foi desenvolvido para não ser afetado por um novo herbicida muito forte, que mata os pés de milho convencionais. Esse novo herbicida matará a maioria das ervas daninhas que crescem nas lavouras de milho. Os ambientalistas alegam que, pelo fato de tais ervas daninhas servirem de alimento para pequenos animais, principalmente insetos, o uso desse novo herbicida no milho transgênico será nocivo para o meio ambiente. Os defensores da utilização do milho transgênico dizem que um estudo científico realizado demonstra que isso não acontecerá. Abaixo, encontramos os detalhes do estudo científico mencionado no artigo acima:

- O milho foi plantado em 200 lavouras em todo o país.
- Cada campo foi dividido em dois. O milho transgênico, tratado com o novo herbicida muito forte, foi plantado em uma das metades, e o milho convencional, tratado com herbicida também convencional, foi plantado na outra metade.
- O número de insetos encontrados no milho transgênico, tratado com o novo herbicida, era praticamente o mesmo que o número de insetos encontrados no milho convencional, tratado com herbicida convencional.

Questão 1: Sementes Geneticamente Modificadas

Quais fatores foram deliberadamente variados no estudo científico mencionado no artigo? Faça um círculo em "Sim" ou "Não" em cada um dos fatores a seguir.

<b>Este fator foi deliberadamente variado no estudo científico</b>	<b>Sim ou Não?</b>
O número de insetos no meio ambiente.	Sim/Não
Os tipos de herbicidas utilizados.	Sim/Não

Questão 2: Sementes Geneticamente Modificadas

O milho foi plantado em 200 lavouras em todo o país. Para que os cientistas utilizaram mais de um local?

- a) Para que muitos agricultores pudessem experimentar o novo milho transgênico.
- b) Para saber que quantidade de milho transgênico eles poderiam plantar.
- c) Para cobrir a maior extensão possível de terra com lavouras transgênicas.
- d) Para incluir condições variadas na cultura do milho.

### Questão 3: Sementes Geneticamente Modificadas

Qual é o seu grau de interesse em relação às seguintes informações?

	<b>Muito interesse</b>	<b>Interesse razoável</b>	<b>Pouco interesse</b>	<b>Nenhum interesse</b>
Saber de que maneira é possível modificar geneticamente as plantas.				
Aprender por que algumas plantas não são afetadas por herbicidas.				
Compreender melhor a diferença entre reprodução cruzada e modificação genética de plantas.				

### Unidade 7: Exercício Físico

Praticar exercícios físicos regularmente, porém com moderação, é bom para a saúde.



### Questão 1: Exercício Físico

Quais são as vantagens do exercício físico regular? Faça um círculo em "Sim" ou "Não" em cada uma das afirmações.

<b>Esta é uma vantagem do exercício físico regular?</b>	<b>Sim ou Não?</b>
O exercício físico ajuda a evitar doenças cardíacas e circulatórias.	Sim/Não



O exercício físico leva a uma dieta saudável.	Sim/Não
O exercício físico ajuda a evitar o excesso de peso.	Sim/Não

### Questão 2: Exercício Físico

O que acontece quando os músculos são exercitados? Faça um círculo em "Sim" ou "Não" em cada uma das afirmações.

<b>Isto acontece quando os músculos são exercitados?</b>	<b>Sim ou Não?</b>
Os músculos recebem um suprimento maior de sangue.	Sim/Não
Formam-se gorduras nos músculos.	Sim/Não

### Questão 3: Exercício Físico

Por que respiramos mais forte ao fazermos exercícios físicos do que quando o nosso corpo está descansando?

---



---



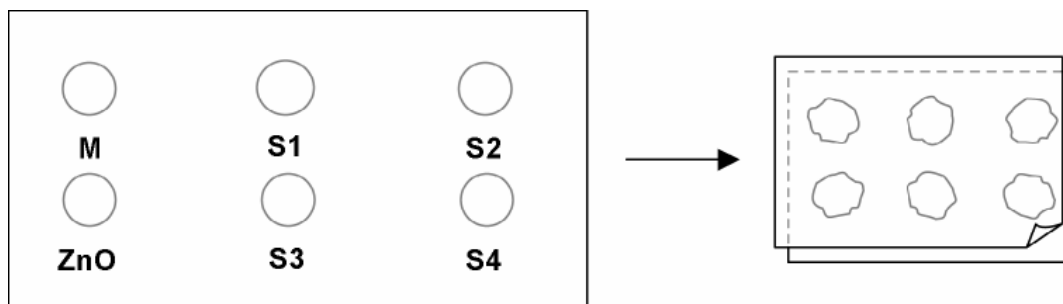
---

## Unidade 8: Protetor Solar

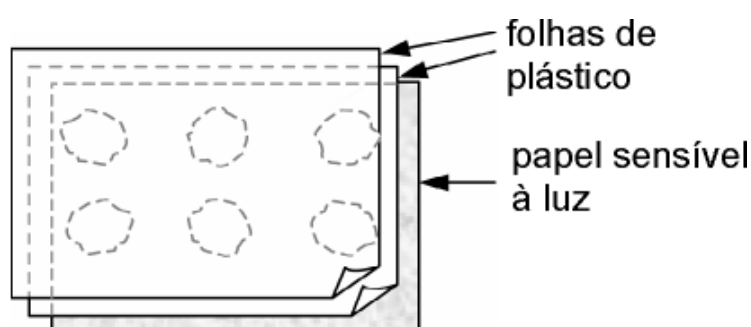
Miriam e Davi querem saber que protetor solar oferece a melhor proteção para a pele. Os protetores solares possuem um *Fator de Proteção Solar (FPS)* indicando o quanto cada produto absorve os raios ultravioleta da luz do sol. Um protetor solar com FPS maior protege a pele por mais tempo do que um protetor solar com FPS menor. Miriam pensou em uma maneira de comparar alguns protetores solares diferentes. Ela e Davi reuniram os seguintes materiais:

- duas folhas de plástico claro que não absorvem a luz do sol;
- uma folha de papel sensível à luz;
- óleo mineral (M) e um creme contendo óxido de zinco (ZnO); e
- quatro diferentes protetores solares denominados S1, S2, S3 e S4.

Miriam e Davi incluíram o óleo mineral, porque ele deixa a maior parte da luz solar passar, e o óxido de zinco, porque bloqueia quase que totalmente a luz do sol. Davi colocou uma gota de cada produto dentro de um círculo marcado em uma folha de plástico e, em seguida, colocou uma segunda folha de plástico por cima. Ele colocou um livro grande em cima de ambas as folhas, para pressioná-las bem.



Em seguida, Miriam colocou as folhas de plástico em cima da folha do papel sensível à luz. O papel sensível à luz muda da cor cinza escuro para branco (ou cinza muito claro), dependendo do tempo que fica exposto à luz do sol. Por fim, Davi colocou as folhas em um local ensolarado.



#### Questão 1: Protetor Solar

Qual das afirmações a seguir contém uma descrição científica da função do óleo mineral e do óxido de zinco, ao se comparar a eficácia dos protetores solares?

- Tanto o óleo mineral como o óxido de zinco são fatores que estão sendo testados.
- O óleo mineral é um fator que está sendo testado e o óxido de zinco é um produto usado como referência.
- O óleo mineral é um produto usado como referência e o óxido de zinco é um fator que está sendo testado.
- Tanto o óleo mineral como o óxido de zinco são produtos usados como referência.

#### Questão 2: Protetor Solar

Qual das questões abaixo Miriam e Davi estavam tentando responder?

- Qual é a proteção oferecida por cada protetor solar, comparada aos demais?
- Como o protetor solar protege a pele dos raios ultravioleta?
- Existe algum protetor solar que oferece menos proteção do que o óleo mineral?
- Existe algum protetor solar que oferece mais proteção do que o óxido de zinco?