

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Minha experiência na escola enquanto aluna e professora

Uma das motivações para a realização desse trabalho é a minha vivência de professora de Física do ensino fundamental, médio e superior.

O relato a seguir são acontecimentos vivenciados por mim e meus colegas de sala de aula, como alunos do ensino médio nas aulas de Física.

Na primeira aula do 1º ano, o professor relata um pouco da sua formação profissional dizendo que é engenheiro, que fez um curso complementar para dar aulas de Física e afirma que gosta mesmo é de trabalhar como engenheiro. A partir deste momento, alguns alunos se sentiram inseguros, devido à postura do professor. Depois de relatar alguns fatos sobre sua vida profissional, ele fez um comentário relativo aos materiais didáticos e que sempre procurava trabalhar com livros textos que salientavam os conceitos ou a parte teórica, não resolvendo problemas ou exercícios.

Nas próximas aulas começaram as grandes dificuldades enfrentadas por quase todos os alunos: o professor buscava trabalhar somente os conceitos e não conseguia relacioná-los com os fatos do dia a dia. Todos os alunos ficavam perdidos e após alguns dias todos já estavam detestando a disciplina e lamentando o porquê de estudá-la. .

Alguns meses depois começaram as avaliações de Física. Na primeira avaliação, os alunos não sabiam resolver as questões e não compreendiam a intenção do professor. Os resultados obtidos mostraram que quase todos os alunos estavam de recuperação paralela, pois não obtiveram média.

Esse fato repetiu-se nos três anos do ensino médio.

Após o termino do ensino médio, estava decidida a fazer licenciatura em Física para aprender novas metodologias que deveriam ser trabalhadas em sala e também para conhecer e aprender melhor o conteúdo da Física.

Como aluna de um curso superior, tinha algumas dificuldades que encontrei durante a minha caminhada, mas com um pouco de esforço e trabalho em equipe conseguia solucioná-los.

A minha turma de Física de uma universidade particular em Uberaba tinha trinta e cinco alunos no primeiro período. Todos os meus colegas vieram de escolas

públicas. Devido a dificuldades encontradas na disciplina de “Cálculo diferencial e integral”, muitos desistiram do curso e a cada período essa desistência aumentava.

Os problemas, em relação às disciplinas cursadas, eram muitos e a cada momento ficavam mais difíceis. A exigência era grande, pois tínhamos que fazer muitas atividades, além de estudar para os conteúdos das avaliações e trabalhos. Mas havia um ponto positivo: o corpo docente era muito bom e capaz de formar bons profissionais, ou seja, os alunos foram privilegiados nesse aspecto.

Tivemos aulas experimentais no último ano do curso, onde aprendemos a realizar experimentos com materiais de laboratório e também com sucatas. Essas aulas contribuíram muito com a minha formação acadêmica.

Depois de quatro anos, colaram grau apenas dez alunos no curso de licenciatura em Física e o restante havia seguido outro caminho.

Quando me formei, tinha um bom conhecimento dos conteúdos da disciplina de Física, mas não tinha nenhuma experiência em sala de aula, pois na disciplina de Estágio Supervisionado aprendi somente a preencher diários, corrigir e tomar conta de provas.

Após a minha colação de grau, recebi uma proposta para dar aulas numa instituição particular que trabalha com uma média de 25 alunos por sala e com livro texto na forma de apostila.

Comecei a trabalhar e não tinha nenhuma experiência com ensino médio, mas quanto ao conteúdo que deveria ser ministrado, não tinha nenhuma dificuldade. Apesar dos alunos terem cursado a disciplina de ciências do ensino fundamental, eles não demonstravam ter os conhecimentos básicos necessários para iniciar o ensino médio. Eu considerava o conteúdo do material didático complicado para os alunos, pois este se iniciava com conceitos básicos (revisão matemática) e com a cinemática e a maioria tinha dificuldades com as operações matemáticas básicas e com as unidades de medida.

Quando comecei a trabalhar com os tipos de movimentos (uniforme e uniformemente variado) e com gráficos relacionados, os alunos não entendiam o porquê daquilo e começavam a falar que a Física era a pior disciplina do 1º ano.

Observando-se o conteúdo do 1º ano do ensino médio, inicialmente, é estudado como revisão conceitos de notação científica e unidades de medida. Em seguida se estuda cinemática escalar (conceitos básicos), depois movimento uniforme, movimento uniformemente variado, vetores, cinemática vetorial, movimento circular,

composição de movimentos, movimento de projéteis, dinâmica (as leis de Newton), aplicação das leis de Newton, dinâmica das trajetórias curvas; em seguida energia e suas transformações, trabalho, energia mecânica, impulso e quantidade de movimento, gravitação universal, e hidrostática. Para o aluno aprender esses conteúdos, ele precisará ter conhecimento de: operar números inteiros e decimais, unidades de medida de distância, de tempo, gráficos (inclinação, área), geometria, direção e sentido, entre outros.

Todos esses conteúdos citados geram um volume muito grande de informações e complexidade para os alunos, pois eles têm que trabalhar conceitos e operações e como processo inicial de contato com a Física, toda essa complexidade acaba prejudicando a imagem da disciplina.

Do 2º ano em diante fica mais complicado sendo que os conteúdos exigem pré-requisitos do ano anterior e isso acaba criando um acúmulo de informações, onde gera grandes conflitos.

Comecei a pensar e pesquisar o que poderia ser feito para acabar com essa desmotivação que os alunos tinham na disciplina de Física. Realizei em sala de aula alguns experimentos, mas que não motivaram os alunos suficientemente.

Montei então um mini laboratório e consegui que os próprios alunos realizassem muitos experimentos e dessa forma a Física se tornou mais concreta para eles.

No ano seguinte, fui dar aula em uma escola estadual e conheci a nova proposta curricular da Secretaria de Educação de Minas Gerais, que teve grande contribuição na melhoria da qualidade das minhas aulas e no aumento do interesse dos alunos pela Física.

Na minha atuação como professora, inicialmente procurei diversos autores de livros textos para verificar as características pedagógicas de cada um que pudessem contribuir para um melhor aprendizado com meus futuros alunos.

Em relação aos livros textos de Física, através da minha percepção, encontrei dois tipos básicos: os de abordagem mais quantitativa e os de abordagem mais qualitativa. Os livros que salientam mais os conceitos (abordagem qualitativa) podem contribuir para que, o aluno não só construa um esquema conceitual, mas também desenvolva uma visão crítica da Física. Em geral esses livros iniciam os módulos com uma pergunta relacionada ao conteúdo a ser apresentado para estimular a curiosidade e despertar o interesse no aluno. Em vez de passar um longo tempo no

estudo da cinemática, por exemplo, ele procura intercalar os conceitos. A leitura e exercícios teóricos são o foco principal.

Alguns autores, que considero que possuem abordagem mais qualitativa são:

*“MÁXIMO, A; ALVARENGA, B. Física ensino médio, ed São Paulo: Scipione, 2005 vol 1.*

*“PARANÁ, D,N,S. Física Paraná, ed São Paulo, 2003 vol único. ”*

Os livros que salientam mais os cálculos (abordagem quantitativa) procuram trabalhar a Física de acordo com a resolução de exercícios. Acredito que, um dos objetivos desses livros é trabalhar os conceitos acompanhados de exemplos e de exercícios, distribuídos em duas categorias: a dos exercícios com os quais procura-se explorar o cálculo, e a dos exercícios complementares, que oferecem aos alunos a oportunidade de solidificar seu aprendizado.

Um dos autores que considero que utiliza essa abordagem é:

*“CARRON, W., GUIMARAES, O. As faces da Física ensino médio, Ed. São Paulo: moderna, 1997 vol. único. 672p.*

A maioria dos livros de Física do ensino médio apresenta a seqüência dos conteúdos numa ordem tradicional, isto é, no 1º ano Mecânica, no 2º ano Termologia, Óptica e Ondas e no 3º ano, Eletricidade e Física Moderna.

Através da minha vivência enquanto professora, percebo que os livros que trabalham de forma tradicional geram grandes problemas, porque os conteúdos estudados necessitam de pré-requisitos que normalmente os alunos não possuem.

A escola tradicional é uma escola livresca que confundia memória e inteligência, onde se limitava a um ensino verbal e dogmático, não se preocupando senão com a transmissão de conhecimentos. Nesse tipo de escola os alunos devem ser silenciosos e receptivos, e os professores vivenciam o monólogo magistral sendo uma escola possuindo disciplina do tipo militar.

Na concepção de SAVIANI (1988) a Pedagogia Tradicional é classificada como intelectualista, e às vezes como enciclopédica, pois os conteúdos são separados da experiência do aluno e das realidades sociais, o que vale é uma educação muito formal e acrítica.

LIBÂNEO (1985) ressalta que, nesse tipo de pedagogia, a avaliação se dá por verificação de curto prazo (interrogatórios orais, exercícios de casa) e de prazo mais longo (provas escritas, trabalhos de casa). São atribuídas notas baixas e até

reprovação aos alunos que não alcançaram êxito; esse é medido pelo grau de nota atribuído pelo educador a seus discentes.

## **1.2 O ensino de Física nos sistemas educacionais brasileiros**

De acordo com os objetivos deste trabalho busquei nos PCN do Ensino Médio, no ENEM, na Proposta Curricular de Física da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais e na legislação dos pré-vestibulares, referências para o ensino de Física no Brasil.

### **1.2.1 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS - PCN**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) consistem em um referencial de qualidade para a educação básica.

*Seu objetivo é garantir a coerência dos investimentos da educação no sistema educacional, socializar discussões, pesquisas e recomendações a partir de técnicos e professores. Os PCN procuram configurar uma proposta flexível a ser concretizada em diferentes regiões, com currículos diferenciados de governos estaduais, e em escolas particulares.*

*“Parâmetros Curriculares Nacionais” (p. 13)”*

Portanto não configura um modelo homogêneo e impositivo que se sobreporia à competência político-executiva dos estados e municípios e à diversidade sociocultural.

*“O conjunto das proposições aqui expressas responde a necessidade de referências a partir dos quais o sistema educacional no País se organize, a fim de garantir que, respeitadas as diversidades culturais, regionais, étnicas, religiosas e políticas que atravessam uma sociedade múltipla, estratificada e complexa, a educação possa atuar, decisivamente, no processo de construção da cidadania, tendo como meta ideal de uma crescente igualdade de direitos entre os cidadãos, baseados nos princípios democráticos”.*

*“Parâmetros “Curriculares Nacionais” (p. 13)”*

Os Parâmetros Curriculares Nacionais podem funcionar na busca de uma melhoria da qualidade da educação brasileira de modo que pretende resolver alguns problemas que afetam a qualidade de ensino e da aprendizagem.

A busca da qualidade visa a necessidade de investimentos, como: a formação inicial e continuada de professores, uma política de salários dignos, um plano de carreira, a qualidade do livro didático e a disponibilidade de materiais didáticos. Implica colocar

também no centro de debate, as atividades escolares de ensino e aprendizagem e a questão curricular por ter grande importância para a política educacional brasileira.

### **1.2.2 Os PCN e o Ensino Médio**

A partir do conhecimento da Física na escola do ensino médio, surgiram as diretrizes apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ministério da Educação. Esse documento propõe construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de cidadão, atuante com instrumentos para compreender, intervir e participar. Neste sentido mesmo os jovens que não venham mais a ter contato com a Física em outras instâncias, ainda assim terão adquirido a formação necessária para compreender o mundo em que vivem.

A Física apresenta um conjunto de competências específicas que permitem lidar com fenômenos naturais e tecnológicos presentes tanto no cotidiano como no universo. Outro fator implica também na introdução da linguagem própria da Física que constrói conceitos bem definidos além de suas formas de expressão que envolve tabelas, gráficos e relações matemáticas. A física deve ser reconhecida como um processo cuja construção ocorreu ao longo da história, empregando os fenômenos culturais, econômicos e sociais.

As competências devem ser trabalhadas uma ao lado da outra sempre contextualizando as articulações de outros conhecimentos.

*“Elas passam a ganhar sentido somente quando colocadas lado a lado, e de forma integrada, com as demais competências desejadas para a realidade desses jovens. Em outras palavras, a realidade educacional e os projetos pedagógicos das escolas, que expressam os objetivos formativos mais amplos a serem alcançados e devem direcionar o trabalho de construção do conhecimento físico a ser empreendido”.*

*“PCN+Ensino Médio Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais” (p.02)”.*

O ensino da Física deixa de se concentrar na memorização de fórmulas ou repetição de problemas e passa a se concentrar através dos significados dando um amplo conhecimento da parte teórica para um melhor aprendizado. Por outro lado estão sendo feitas muitas recomendações a serem contempladas e os professores têm se sentidos perdidos, sem orientações concretas em relação ao que fazer.

*“Como modificar a forma de trabalhar sem comprometer uma construção sólida do conhecimento em Física? Até que ponto deve desenvolver o formalismo da Física? Como transformar o antigo currículo? O que fazer com pêndulos, molas e planos inclinados? Que temas devem ser privilegiados? É possível abrir mão do trabalho de alguns tópicos como, por exemplo, a Cinemática? E a astronomia o que tratar? E preciso introduzir Física Moderna? Essas e outras questões estão ainda para muitos sem resposta, indicando a necessidade de uma reflexão que revele elementos mais concretos e norteadores.*

*“PCN+Ensino Médio Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais” (p.03)”.*

Essas perguntas estão freqüentemente nas cabeças dos professores de Física em busca de solucionar seus problemas. O desafio é buscar meios para solucionar e concretizar novos horizontes dentro da realidade escolar. Os professores de Física têm vontade de mudar, mas sentem-se inseguros, despreparados e pouco confiantes nos resultados obtidos.

Em relação às competências em Física, o vasto conhecimento ao longo da história não pode estar presente no ensino médio. É necessário fazer escolhas ao que é mais importante e necessário.

A seleção de conhecimento é feita tradicionalmente em termos de conceitos considerados centrais em áreas de fenômenos da natureza delimitando os conteúdos de mecânica, termologia, óptica e eletromagnetismo a serem abordados. Isso resulta em versão abreviada de livros utilizados em ensino superior.

Nos PNC foram privilegiados seis temas para o ensino de Física como:

- F1 Movimentos: variações e conservações
- F2 Calor, Ambiente, Fontes e Usos de Energia
- F3 Equipamentos Eletromagnéticos e Telecomunicações
- F4 Som, Imagem e Informação
- F5 Matéria e Radiação
- F6 Universo, Terra e Vida

Esses temas estão relacionados à estrutura utilizada para o ensino da Física no ensino médio, mostrando e transmitindo para o jovem os elementos de seu mundo vivencial que deseja considerar. Não se trata da única releitura, mas serve para exemplificar de forma concreta todas as possibilidades e caminhos para o desenvolvimento das competências e habilidades.

O conjunto de idéias apresentados procurou explicitar algumas alterações consideráveis na reformulação das práticas e objetivos formativos do ensino médio.

### 1.2.3 Os PCN + e o Ensino Médio

Os PCN apresentam uma nova versão para um aprendizado da nova escola brasileira.

***Novas Orientações para o Ensino:***

*No sentido de encaminhar um ensino compatível com as novas pretensões educativas e ampliar as orientações contidas nos PCNEM, adiantando elementos que não estavam ainda explicitados, este volume dedicado às Ciências da Natureza e Matemática procura trazer elementos de utilidade para o professor de cada disciplina, na definição de conteúdos e na adoção de opções metodológicas. Além disso, explicitam-se algumas formas de articulação das disciplinas para organizar, conduzir e avaliar o aprendizado. Finalmente, apontam-se direções e meios para a formação continuada dos professores do ensino médio, no sentido de garantir-lhes permanente instrumentação e aperfeiçoamento para o trabalho que deles se espera.*

*“PCN +Ensino Médio” (p. 08)”*

Nessa nova versão dos PCN, a Física apresenta um conjunto de competências específicas que permitem lidar com fenômenos naturais e tecnológicos presentes no cotidiano.

Será indispensável estabelecer espaços coletivos para discussão dos diferentes entendimentos e experiências vivenciadas a partir dessas novas propostas, incluindo interpretações, desdobramentos, recursos, estratégias e meios necessários ao desenvolvimento. E neste sentido, salientamos que não será possível apresentar soluções para todos os problemas. Trata de trazer elementos que possam subsidiar os professores em suas escolhas e práticas contribuindo para um processo de discussão. Em geral busca aprofundar e concretizar melhor as habilidades e competências com conhecimentos e valores que a escola deveria ter como meta no ensino médio.

### 1.2.4 O ENEM

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é uma prova que foi criada em 1998 pelo Ministério da Educação do Brasil, utilizada como ferramenta para avaliar a qualidade geral de ensino médio no país.

Posteriormente, o exame começou a ser utilizado como exame de acesso ao ensino superior em universidades públicas. A prova também é feita por pessoas que têm

interesse em ganhar bolsas integrais ou parciais em universidades particulares através do Pro Uni (Programa Universidade para Todos).

*A partir de 2009, o exame também foi usado como certificação de conclusão do ensino médio em cursos e Educação de Jovens e Adultos (EJA), o antigo “Curso Supletivo”.*

*Fonte:www.opovonoenem.com.br*

Durante a gestão do ministro da educação Paulo Renato Souza (1996), o ENEM teve por princípio avaliar anualmente o aprendizado dos alunos do ensino médio de todo o país para auxiliar na elaboração da melhoria do ensino brasileiro através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do ensino fundamental e médio.

*“Dessa forma, cada disciplina apresenta um conjunto de conhecimentos, que não são só tópicos disciplinares nem só competências gerais ou habilidades, mas sínteses de ambas as intenções formativas. Ao se apresentarem desta forma, esses temas estruturadores do ensino disciplinar e de seu aprendizado não mais se restringem, de fato, ao que tradicionalmente se atribui como responsabilidade de uma única disciplina, pois incorporam metas educacionais comuns às várias disciplinas da área e às das demais áreas e, também por isso, tais modificações de conteúdo implicam modificações em procedimentos e métodos, que já sinalizam na direção de uma nova atitude da escola e do professor. O conjunto desses novos conteúdos não constituirá uma lista única de tópicos”.*  
*“PCN + - Ensino Médio (Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias).”(p. 12)”*

O ENEM foi criado para aferir e valorizar as competências e habilidades a serem trabalhadas com a mediação da escola.

A população estudantil brasileira tem sofrido profundas e significativas mudanças nos últimos anos. Desde que o modelo de avaliação do ENEM – interdisciplinar e com ênfase na relação dos conteúdos com a realidade dos alunos ganhou espaço entre as escolas e conquistou a preferência de muitos educadores, o antigo currículo mostrou que está acabando.

O novo ENEM é constituído de quatro provas, com 180 questões e uma redação aplicada em dois dias. Os principais focos das provas são a interdisciplinaridade e a contextualização. O exame exige o domínio dos conteúdos trabalhados no Ensino Médio. Cada prova envolve uma área de conhecimento e consta com 45 questões, sendo que a área de Linguagens tem também uma redação.

As áreas de conhecimentos são:

- Linguagens, Códigos e suas Tecnologias: envolve conhecimentos de Língua Portuguesa, Literatura e Língua Estrangeira Moderna (inglês e espanhol).
- Matemática e suas Tecnologias.
- Ciências Humanas e suas Tecnologias, com questões de Geografia, História, Filosofia e Sociologia.
- Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que avalia conhecimentos de Física, Química e Biologia.

A matriz descreve cinco eixos c3gnitos que s3o:

**I. Dominar linguagens (DL):** dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.

**II. Compreender fenômenos (CF):** construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.

**III. Enfrentar situações-problema (SP):** selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas para tomar decisões e enfrentar situações problema.

**IV. Construir argumentação (CA):** relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas para construir argumentação consistente.

**V. Elaborar propostas (EP):** recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

“<http://www.cursoenem.org.br/EIXOS-COGNITIVOS.asp>”

O ENEM se tornou referência para o ensino médio no Brasil e com isso criou a necessidade de que o professor passasse a ter conhecimento sobre as matrizes de referência (conteúdos) para serem introduzidos em sala de aula.

### **1.2.5 A Proposta Curricular de Física da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais**

A Proposta Curricular de Física foi desenvolvida para os alunos do Ensino Médio de escolas públicas do Estado de Minas Gérias. Ela procura relacionar a Física com o cotidiano e também interagir com outras disciplinas.

A proposta teve como objetivo mudar o ensino ou método tradicional. A Física deverá ser trabalhada despertando o interesse dos alunos e a motivação, se tornando a algo desejável.

Esse documento afirma que um fator importante para o ensino desta disciplina seria o conhecimento da Ciência como um todo para que a comunidade possa ter opiniões e tomar decisões sobre assuntos acontecidos no mundo como: usinas hidrelétricas, termoelétricas e nucleares. Entender o que as ciências podem favorecer a nossa cultura também é um fator favorável para todos. As técnicas de modernização como máquinas, aparelhos eletrônicos e tudo que seja necessário para um melhor aprimoramento e se torna uma razão favorável.

Pelo conhecimento da Física, se dá um aumento do conhecimento do ser humano tornando-o um ser mais crítico e preparado para um mundo melhor. O ensino da física deve se aproximar do cotidiano para tornar mais fácil a compreensão dos estudos e a maneira de se interpretar os temas abordados.

A contextualização também deve estar presente sempre no ensino, pois dessa maneira o aluno estará preparado e pronto para interpretar não somente a disciplina de Física, mas também todas as outras.

Outro fator lembrado nessa proposta é a compreensão de aparelhos tecnológicos como: data-show, retro projetor, televisão e computador para o estudante entender o que existe ao seu redor.

A Proposta Curricular de Física no ensino médio tem duas partes: um Conteúdo Básico Comum (CBC), expressando conhecimento e habilidade básica que todo jovem deveria dominar, a ser trabalhado no 1º ano. No 2º ano e 3º ano segue um conjunto de conteúdos complementares para aqueles que querem aprofundar seus conhecimentos e estudos na disciplina que serão trabalhados do ensino médio. Dessa forma, após o CBC, a disciplina de Física não é mais obrigatória nos anos seguintes dependendo da estruturação curricular da escola e das ênfases que definiu-se para os alunos.

Os conteúdos foram elaborados como devem ser trabalhados, buscando facilitar o ensino da parte teórica para que o aluno possa ter um conhecimento mais abrangente da Física.

O primeiro eixo trabalha sobre a energia na vida humana, a sua evolução, as principais fontes, as mudanças que vem ocorrendo, as vantagens e desvantagens, o perfil de consumo energético do brasileiro. A seguir começam os conteúdos básicos, todos relacionados à energia, que devem ser trabalhados no 1º ano do ensino médio: energia térmica, energia mecânica e energia elétrica. Dessa forma, conteúdos que numa proposta tradicional são trabalhados nos três anos do ensino

médio, aqui aparecem de forma resumida apenas em um ano. Assim os estudantes passam a ter uma visão geral da Física no início de sua formação.

Os eixos do ENEM estão em sintonia com os eixos do CBC e isso pode ser observado desde o primeiro eixo temático até o último.

Para a compreensão da sintonia do ENEM com o CBC serão citados todos os fatores.

- Domínio de linguagem: No CBC de Física o estudante deve fazer uso da linguagem científica, compreendendo os vários conceitos físicos, numa linguagem própria da ciência que eventualmente faz uso da linguagem matemática.

São exemplos de conceitos físicos no CBC: energia nas suas várias manifestações, massa, carga elétrica, quantidade de movimento, calor, temperatura, condução térmica, trabalho, corrente elétrica, diferença de potencial, campo magnético, ondas, etc.

A linguagem matemática se apresenta através de equações que relacionam algumas grandezas físicas ( $E_c = mv^2$ ,  $E_{pg} = mgh$ ,  $E_{pe} = kx^2/2$ ,  $Q = mc\Delta t$ ,  $P = Vi$ , etc).

- Compreender os fenômenos: os alunos devem construir e aplicar conceitos físicos como é citado no CBC, o Sol como fonte de energia na terra.

- Enfrentar situação-problema: os alunos devem interpretar e analisar os dados e as informações transmitidas.

- Construção de argumentos: os alunos devem relacionar as informações e construir argumentações. Neste caso pode se usar como tema o efeito estufa.

- Elaborar propostas: o aluno deve recorrer ao estudo e conhecimento para elaboração de propostas. Neste caso podemos trabalhar como tema a energia elétrica consumida.

### **Minha experiência como professora usando o CBC**

A minha experiência em uma escola estadual que utiliza o CBC, me mostrou que trabalhar primeiramente com o tema energia, como é orientado nesse currículo, traz algumas vantagens se comparado à maneira tradicional.

Todos os anos é realizado, com os alunos do 1º ano do ensino médio, um trabalho sobre energia com objetivo de despertar o interesse, o aprendizado, a motivação e a vontade de conhecer a Física.

Primeiramente, trabalho todos os tipos de energia para que o aluno possa conhecê-los, compreender seus conceitos e saber quais suas respectivas funções. Depois

são sorteados todos os temas de energia e com isso os alunos devem formar grupos e apresentar seus trabalhos em relação ao tema sorteado. Esse trabalho ajuda muito os alunos, pois eles aprendem o conteúdo de uma maneira prazerosa e agradável.

### **1.2.6 Os pré-vestibulares**

O curso preparatório para o vestibular é freqüentado por estudantes que estão terminando ou que já concluíram o ensino médio e têm interesse em ingressar em um curso superior. O objetivo do curso é rever todos os conteúdos exigidos no programa do vestibular, em um tempo muito curto. As aulas são extremamente focadas nesse programa e na possível aprovação do estudante nos exames.

Para a abertura de um curso pré-vestibular, o proprietário da instituição deve ter conhecimento sobre leis, como exemplo: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394/96. Ela promove a descentralização e a autonomia para as escolas e universidades, além de instituir um processo regular de avaliação do ensino, a Lei de direitos autorais nº 9.610/98. Foi promulgada em 19 de fevereiro de 1998.

Os pré-vestibulares independem de autorização das Secretarias de Educação estaduais e não estão sujeitos à fiscalização das mesmas<sup>1</sup>.

O programa de Física dos pré-vestibulares é bastante extenso e trabalha todos os conteúdos abordados no ensino médio. Para salientar essa extensão seguem tais conteúdos: Mecânica - cinemática escalar, movimento uniforme, movimento uniformemente variado, vetores, cinemática vetorial, movimentos circulares, composição de movimentos, movimentos projéteis, dinâmica (as leis de Newton), aplicações das leis de Newton, dinâmica das trajetórias curvas, a energia e suas transformações, trabalho, energia mecânica, impulso e quantidade de movimento, gravitação universal, estática dos corpos rígidos, hidrostática; Termodinâmica - escalas termométricas, dilatação térmica, calorimetria, mudanças de fase, estudo dos gases, termodinâmica, propagação do calor; Óptica - óptica geométrica (conceitos básicos), reflexão da luz (espelhos planos), espelhos esféricos, refração luminosa, diopros (lâminas e prismas), lentes esféricas delgadas, instrumentos ópticos; Ondas - movimentos harmônicos simples, ondas, fenômenos ondulatórios, acústica; Eletromagnetismo - eletrostática (força elétrica), campo elétrico, potencial

---

<sup>1</sup> Fonte: <http://www.empregabrasil.org.br> – acesso em janeiro de 2012.

elétrico, condutores em equilíbrio eletrostático, eletrodinâmica, resistores, geradores, receptores, medidas em eletricidade, circuitos elétricos e capacitores, magnetismo, força magnética, indução eletromagnética; Física Moderna - Física atômica e radioatividade (Física nuclear).

Os cursinhos podem ter uma variação quanto ao tempo de duração<sup>2</sup>;

- Cursinho Extensivo: dez meses.
- Cursinho Semi-extensivo: quatro meses.
- Cursinho Intensivo: dois meses.

Mas também existem os cursinhos que são organizados por áreas de acordo com a opção desejada pelos alunos e os cursinhos pré-vestibulares gratuitos, destinados aos alunos que não tem condições para pagar.

*“Os cursos pré-vestibulares populares, também chamados alternativos ou comunitários, fazem parte de iniciativas coletivas pela democratização do ensino no país. Seu surgimento e ampliação, no Brasil, estão diretamente relacionados à problemática das desigualdades de acesso ao Ensino Superior, especialmente da rede pública - que ganharam maior visibilidade com a quase universalização do Ensino Fundamental e a ampliação do Ensino Médio”.*

*“Pré-vestibulares e trabalho docente: caracterização social e mobilização”. (p.254)”*

Os professores que ministram aulas nos cursos pré-vestibulares normalmente trabalham também com o ensino médio.

As aulas dos professores de pré-vestibulares se caracterizam por trabalhar todos os conteúdos de Física em um curto tempo e transmitidos de uma forma muito rápida. Eles não se preocupam se o aluno está aprendendo ou não, o objetivo é falar de tudo que deve ser cobrado em menor tempo possível e com isso eles criam métodos rápidos para a resolução de exercícios.

As escolas que trabalham com o pré-vestibular buscam fazer propagandas quanto ao número de aprovação nas universidades federais e nos concursos. E dessa maneira fazem com que o número de matrículas de alunos sempre cresça.

---

<sup>2</sup> Fonte: Colégio Liceu Albert Einstein

## 2. JUSTIFICATIVA

O tema para a construção desse trabalho foi escolhido por eu ser professora de ensino fundamental, médio, por trabalhar com cursos pré-vestibulares e também por sentir preocupada com o ensino de Física nos cursos pré-vestibulares.

O assunto sobre o ensino da Física nos cursos pré-vestibulares já me preocupava a alguns anos, pois o ensino não consegue suprimir as dúvidas dos alunos.

Os pré-vestibulares trabalham a capacidade dos alunos, oferecendo métodos práticos para melhorar o raciocínio e também uma revisão dos conteúdos juntamente com a resolução de exercícios. Eles também tentam identificar as principais dificuldades encontradas pelos alunos, principalmente com relação à interpretação das questões de múltipla escolha.

Nos pré-vestibulares, pelo que posso perceber, as ideias prévias não são trabalhadas pelos professores. Os professores de Física não estão preocupados com a forma com que eles ensinam e sim em finalizar os conteúdos. Na opinião deles, realizar uma atividade diferente, seja qual for, é algo impossível devido ao tempo. Para eles isso seria perda de tempo.

Uma possibilidade para diversificar as metodologias de ensino nos cursos pré-vestibulares, seria trabalhar com atividades investigativas.

A atividade de caráter investigativo é uma estratégia, que o professor pode utilizar para diversificar as suas aulas. Algumas características das atividades investigativas é ser centrada nos alunos, possibilitando o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teoria das ciências.

*“No ensino de Ciências por investigação, os estudantes interagem, exploram e experimentam o mundo natural, mas não são abandonados á própria sorte, nem ficam restritos a uma manipulação ativista e puramente lúdica”.*  
(Maués e Lima, 2006).

As atividades de caráter investigativo também podem implicar em situações problema que orientam todo o processo de investigação. Nesse processo o professor

desempenha o papel de guia e orientador das atividades. São os alunos que discutem e propõem questões, contribuem para o planejamento da investigação, orientam o levantamento de evidências, auxiliam no estabelecimento de relações entre evidências e explicações teóricas. As atividades investigativas também possibilitam a discussão e a argumentação entre os estudantes, introduzindo conceitos e promovendo a sistematização do conhecimento.

O professor oportuniza a vivência de experiências pelos estudantes permitindo a construção de novos conhecimentos a cerca do qual está ocorrendo a investigação..

Segundo Carvalho (2004) as atividades investigativas possuem as seguintes características:

- conter um problema. O problema é uma pergunta que se faz sobre a natureza. Para que ocorra investigação, necessita-se de um problema. A primeira preocupação consiste em formular um problema que instigue e oriente o trabalho a ser desenvolvido com os alunos.
- ser sempre generativas, ou seja, devem provocar debates e discussões.
- propiciar o desenvolvimento de argumentos, por meio de enunciados teóricos e evidências, bem como considerar os pontos de vista.
- motivar e mobilizar os estudantes, promovendo um engajamento destes com a investigação.
- propiciar extensão dos resultados encontrados a todos os estudantes da turma.

Em uma atividade investigativa estas características não precisam aparecer simultaneamente em uma única atividade. Tais atividades podem se caracterizar como práticas, experimentos, de campo e laboratório; de demonstração, de pesquisa, com filmes, de simulação em computador, com banco de dados, de avaliação de evidências, de elaboração verbal e escrita.

A pesquisa escolar possui características para se trabalhar atitudes e habilidades.

*Por meio dela é possível ensinar os alunos a definir um problema e a buscar informações para a solução deste. É durante esse processo de busca de informações e de conhecimento que cada um deles desenvolve sua própria capacidade de análise, de comparação, de crítica, de avaliação e de síntese (Machado, 1989).*

Todos os estudantes têm o direito de aprender estratégias para pensar. Durante o processo de escolarização, além da aprendizagem dos conteúdos conceituais é importante que eles aprendam a propor questões, a planejar e sugerir maneiras de descrever objetos, aplicando e testando suas idéias.

Segundo Hodson (1994), quando os alunos participam de atividades investigativas, eles aprendem mais sobre a ciência e ampliam seus conhecimentos conceituais.

Segundo Carvalho et al. (2004), uma atividade investigativa não pode ser reduzida simplesmente em uma observação, ela deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar e relatar seu trabalho aos colegas.

*Para a realização de uma atividade investigativa o professor deve levar o aluno a manipular, observar, refletir, discutir, explicar e relatar sobre o problema em questão.  
ENCI – Vol. 1 – pg.86)*

Será que, em um curso pré-vestibular, os alunos têm a oportunidade de perguntar suas dúvidas em relação ao conteúdo? Será que eles devem permanecer em silêncio durante as aulas para que ocorra o aprendizado, conforme acham alguns professores?

O que percebo, é que os alunos de cursos pré-vestibulares não têm diálogo com professores, não ocorre nenhum tipo de comunicação com os mesmos. Segundo o ensino de ciências por investigação deve ocorrer sempre a comunicação entre alunos e professores em sala de aula.

Segundo Lima, Martins e Paula (2009) todos os indivíduos apresentam diferentes circunstâncias na vida social que depende do uso da linguagem. O modo como se usa a linguagem é diferente segundo as características sociais. Assim, por exemplo, a maneira como se fala com amigos não é a mesma que se utiliza para tratar de problemas profissionais.

Segundo Bakhtin, esses usos variados de linguagem têm o nome de “gêneros de discurso”, caracterizando formas específicas de uso da linguagem em situações sociais. Todas as vezes que se usa a linguagem na vida social, impõe em se adequá-la ao modo de falar daquele ambiente e daquela circunstância.

De acordo com Lima, Martins e Paula (2009), o que define um discurso não é apenas o tipo de assunto, mas sim suas formas de composição e o modo como se fala. Para entender quais são essas características do discurso é preciso examinar

quais são as intenções tanto de quem fala como de quem ouve, que posição ocupa quem fala e como ele é visto, que posição ocupa aquele para quem o discurso é dirigido e como é concebido por aquele que fala.

### **3. OBJETIVOS**

Os objetivos desse trabalho foram;

- Verificar as dificuldades dos alunos no aprendizado de física em dois cursos pré-vestibulares de Uberaba.
- Descrever as metodologias adotadas pelos professores de física nos dois cursos pré-vestibulares;
- Verificar a relação professor-aluno em dois cursos pré-vestibulares de Uberaba.

### **4. METODOLOGIA**

Este estudo foi realizado no período de setembro a novembro de 2011, na rede pública estadual de ensino de Uberaba e na rede particular. A rede pública estadual de ensino de Uberaba possui 44 escolas, das quais uma fez parte deste estudo. Na rede particular professores de uma escola foram entrevistados conforme aceitação do diretor da mesma.

Nas escolas participantes do estudo, a população de alunos entrevistados, que estavam cursando o 3º ano do ensino médio e também os cursinhos pré-vestibulares, foi de 28 alunos. A amostragem do estudo foi aleatória, contando com os 18 alunos e 30 professores, todos de uma escola da rede estadual. Os professores que participaram ministram aulas do 1º ao 3º ano do Ensino Médio. Também participaram 10 alunos de cursos pré-vestibulares e 20 professores que ministram aulas somente no pré-vestibular sendo que todos são de uma escola da rede particular.

A coleta de dados se deu através de um questionário semi-estruturado (anexo I) e em conversas individuais com alguns dos alunos. A primeira parte do questionário visou caracterizar os hábitos, as dificuldades e a disponibilidade de aulas adicionais

para o ensino da Física. A segunda parte visou caracterizar a forma com que os professores ensinam (anexo II).

Os dados obtidos foram analisados e interpretados em um contexto quantitativo e também qualitativo. Os dados quantitativos foram expressos em tabelas e gráficos para melhor compreensão dos mesmos e analisados descritivamente.

As pesquisas quantitativas são mais adequadas para apurar opiniões e atitudes explícitas dos entrevistados. Seu objetivo é permitir o teste de hipóteses, já que os resultados são mais concretos, menos passíveis de erro de interpretação.  
(Günther 2006)

Segundo Günther (2006) as principais características desse tipo de pesquisa são obedecer a um plano pré-estabelecido, utilizar a teoria para desenvolver as hipóteses e as variáveis da pesquisa, examinar as relações entre as variáveis por métodos experimentais ou semi-experimentais controlados com rigor, empregar instrumental estatístico, geralmente para a análise dos dados, confirmar as hipóteses da pesquisa, utilizar dados que representam uma população específica (amostra), os resultados são generalizados. Usa como instrumento para coleta de dados, questionários estruturados, elaborados com questões fechadas ou testes aplicados a partir de entrevistas individuais.

As pesquisas qualitativas são exploratórias, estimulam os entrevistados a pensarem livremente sobre o tema. Partem de questionamentos como, por exemplo: como é o ensino da Física nos pré-vestibulares?

Segundo Neves (1996) as principais características essenciais para identificar uma pesquisa qualitativa são: o ambiente natural como fonte de dados e o pesquisador como instrumento fundamental, o caráter descritivo, o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida como preocupação do investigador e o enfoque indutivo. A pesquisa qualitativa assume diferentes formas no campo das ciências sociais.

A entrevista foi estruturada através de um questionário e abrangeu dois eixos temáticos:

- a) os hábitos, as dificuldades e a disponibilidade de aulas adicionais para o ensino da Física.
- b) a forma de se ensinar Física.

As perguntas foram de natureza objetiva.

Para análise e avaliação dos dados coletados foram realizados gráficos. Elaboramos uma amostra do perfil dos alunos estaduais e particulares em Uberaba-MG e outra do perfil de ensino dos professores quanto ao conteúdo de Física.

As perguntas relacionadas aos alunos permitiram saber se eles estudam regularmente em casa, se têm aulas adicionais, se estão se preparando para o vestibular, se têm dificuldades na aprendizagem, se já foram reprovados, se têm medo em demonstrar seu conhecimento e se sentem medo em demonstrar suas opiniões, se evitam participações nas aulas, se estudam, ou não, Física fora da sala de aula, se procuram aprender o máximo do conteúdo de Física, se seu sentimento de medo dificulta a sua aprendizagem, se têm maior facilidade nas disciplinas que gostam, seus sentimentos em relação ao aprendizado de Física para o vestibular e as maiores dificuldades encontradas por eles em relação à física no pré-vestibular.

Na pesquisa qualitativa busquei informações nos corredores da escola e conversei com os alunos a respeito da metodologia trabalhada pelos professores. Quando cheguei em casa escrevi as respostas que ouvi durante a conversa. Os docentes foram abordados na sala dos professores da escola onde foram aplicados os questionários. Ali tivemos uma conversa informal e posteriormente registrei as suas opiniões sobre aspectos de nosso diálogo.

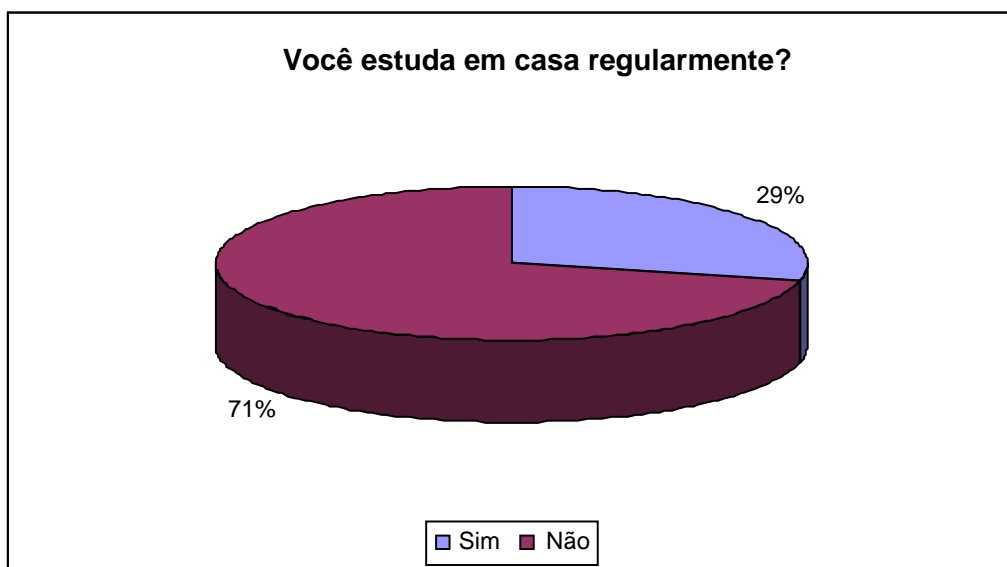
Realizei um levantamento para saber qual a opinião dos professores de Física a respeito do silêncio dos alunos para que aconteça o aprendizado, se durante as aulas o fato do aluno perguntar provoca dispersão ou não na turma e se perguntas feitas durante as aulas podem ser importantes ou não para sanar dúvidas.

## 5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados descritos abaixo foram colhidos da pesquisa realizada em relação ao ensino de física nos cursos pré-vestibulares na cidade de Uberaba e realizados em duas escolas sendo apenas uma pública e também pelos professores que trabalham nestas instituições.

### 5.1 PESQUISA COM OS ALUNOS

#### Questão 1



Sim: 08

Não: 20

#### Resultado qualitativo:

Através da pesquisa qualitativa os alunos responderam que não conseguem estudar em casa pela dificuldade quanto à aprendizagem. Os alunos responderam que não estudam em casa regularmente por não conseguirem estudarem sozinhos e também por não gostarem da disciplina.

#### Interpretação

De acordo com o resultado verifica-se que a maioria dos alunos não tem o hábito de estudar em casa regularmente. Além disso, não gostam da disciplina. Esse fato relaciona-se a experiência anterior enquanto estudantes do ensino fundamental e médio em relação à construção da imagem da disciplina. O não gostar de uma disciplina possui muitas causas. Segundo Thomaz (1996), o autoritarismo do professor, exigências de memorização e falta de contextualização dos conteúdos

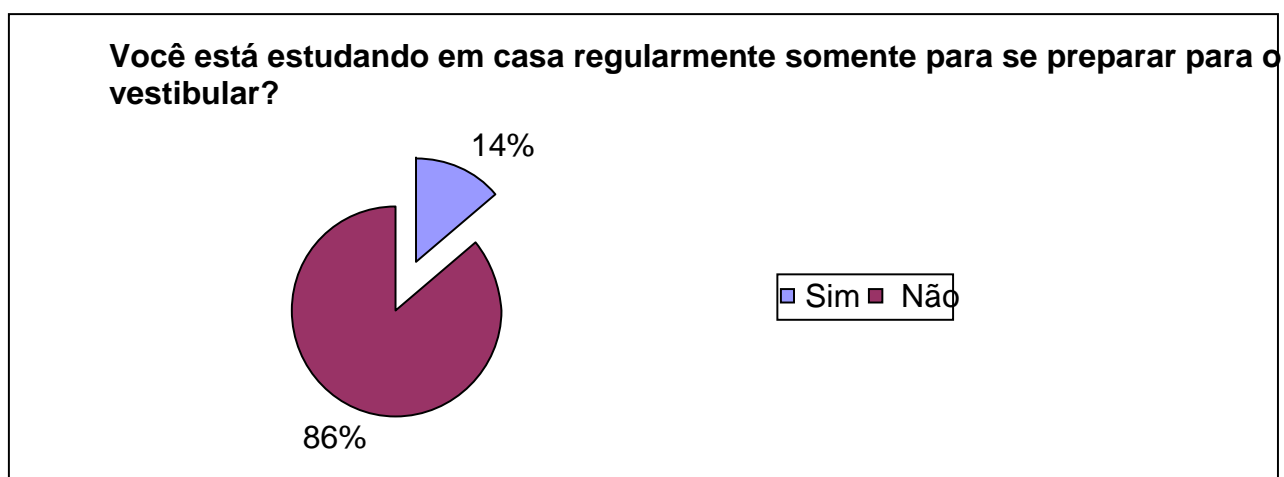
pode desmotivar os estudantes. Pela concepção de Coelho (1998) professores costumam desestimular os alunos se não promovem atividades diversificadas:

Outro aspecto importante que se conclui é que o aluno não detesta Física como se costuma pensar. Ele tem curiosidade, gosta dos problemas desafiadores e considera importante aprender Física. Nós, professores, é que às vezes desestimulamos nossos estudantes com aulas e atividades maçantes e monótonas, e é da natureza do adolescente evitar isso. Tanto que o uso de recursos e exemplos variados, trabalho em grupo, experimentos, problemas complexos e desafiadores e o livro didático são bem recebidos pelos estudantes. (p.10)

Através da minha experiência enquanto docente, participante de diversas reuniões com pais de alunos, percebi que os que têm hábitos de estudos em casa, têm mais facilidade em aprender, uma vez que o tempo dedicado aos estudos em sala de aula não mostraram serem suficientes para assimilar toda a matéria aplicada.

Segundo Dockrell & McShane (2000) as dificuldades de aprendizagem podem ser decorrentes de déficits cognitivos que prejudicam a aquisição de conhecimentos como também, na maioria delas, são apenas resultantes de problemas educacionais ou ambientais que não estão relacionados a um comprometimento cognitivo.

## Questão 2



Sim: 04

Não: 24

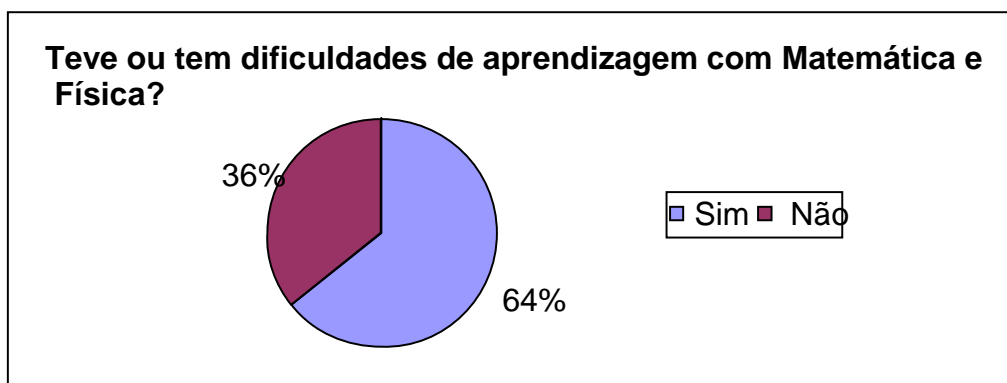
### Resultado qualitativo:

A minoria dos alunos entrevistados pretende entrar em universidades particulares como: UFU, UFTM e UNICAMP. A maioria tenta passar em um concurso público como, por exemplo: INSS, Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil e outros ainda não sabem o que vai fazer, mas já querem começar a se preparar.

### Interpretação

A disciplina Física entra no edital dos exames de seleção apenas das universidades e, portanto só os candidatos a estas instituições a estudam. Nos concursos públicos que visam trabalho remunerado para seus candidatos as disciplinas exigidas são outras. Como a maioria dos estudantes são candidatos a concursos públicos, a Física deixa de ser prioridade nos estudos.

### Questão 3



Sim: 18

Não: 10

### Resultado qualitativo:

Os alunos disseram que têm dificuldade na aprendizagem dos conteúdos de Matemática e Física e o fator causador seriam as regras matemáticas. Para eles se não conseguem aprender a matemática logicamente também não conseguirão aprender a Física.

### Interpretação

Na pesquisa de Coelho (1998) sobre a procura das causas de alunos não gostarem de Física, diversos alunos explicitam a dificuldade matemática que está associada a essa disciplina:

*Os exercícios e problemas propostos aos alunos são repetitivos, demorados e cheios de cálculos e isso os torna desinteressantes.  
Eu não sei a Matemática necessária para aprender Física como deveria.  
(p.4)*

As dificuldades matemáticas no ensino dessa disciplina são apontados também nos PCN (1999: 229) que apontam que o Ensino de Física “*ênfatiza a utilização de*

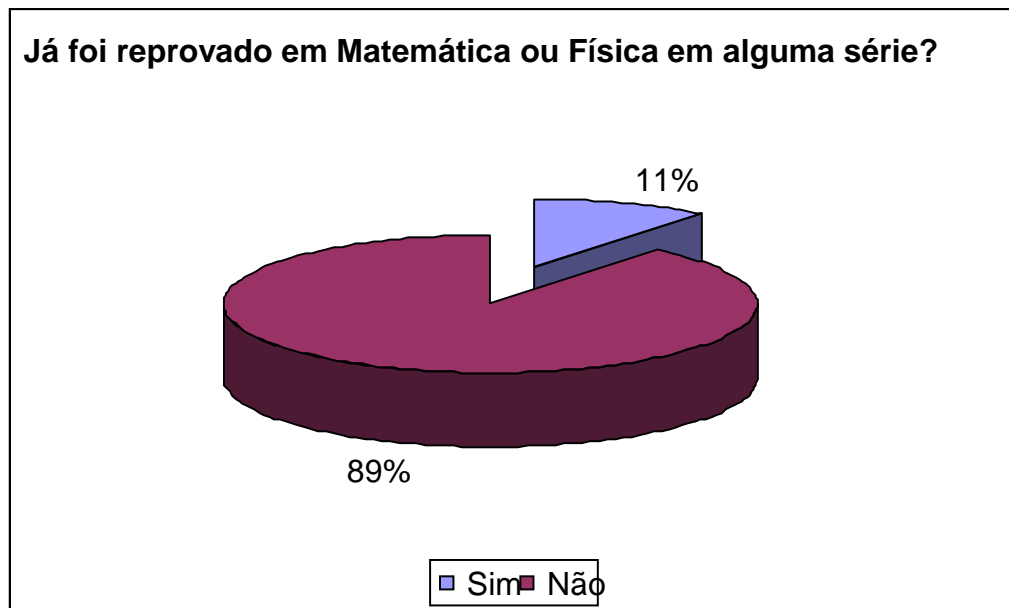
*fórmulas, em situações artificiais, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado físico efetivo. Insiste na solução de exercícios repetitivos, pretendendo que o aprendizado ocorra pela automatização ou memorização e não pela construção do conhecimento através das competências adquiridas.”*

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006: 54) também corrobora no que foi dito pelos PCN: “(...) Na prática é comum a resolução de problemas utilizando expressões matemáticas dos princípios físicos e ao modelo utilizado. Isso se deve em parte ao fato já mencionado de que esses problemas são de tal modo idealizados que podem ser resolvidos com a mera aplicação de fórmulas, bastando ao aluno saber qual expressão usar e substituir os dados presentes no enunciado do problema.” E prosseguem, alertando que “essas práticas não asseguram a competência investigativa, visto que não promovem a reflexão e a construção do conhecimento. Ou seja, dessa forma ensina-se mal e aprende-se pior.”

Mas as dificuldades ultrapassam as dificuldades conceituais entrando em aspectos psicológicos. Na pesquisa de ARCHANGELO, et. all (1998)

*...o aprendizado da Matemática e da Física é perpassado, em todos os casos, pelas possibilidades e impossibilidades que os vínculos afetivos entre professores e alunos oferecem. (p.17)*

#### **Questão 4**



Sim: 03

Não: 25

#### **Resultado qualitativo:**

A maioria dos entrevistados disse que não foi reprovada nas disciplinas, mas que teve muitas dificuldades e alguns até fizeram recuperação final, mas conseguiram ser aprovados.

#### **Interpretação**

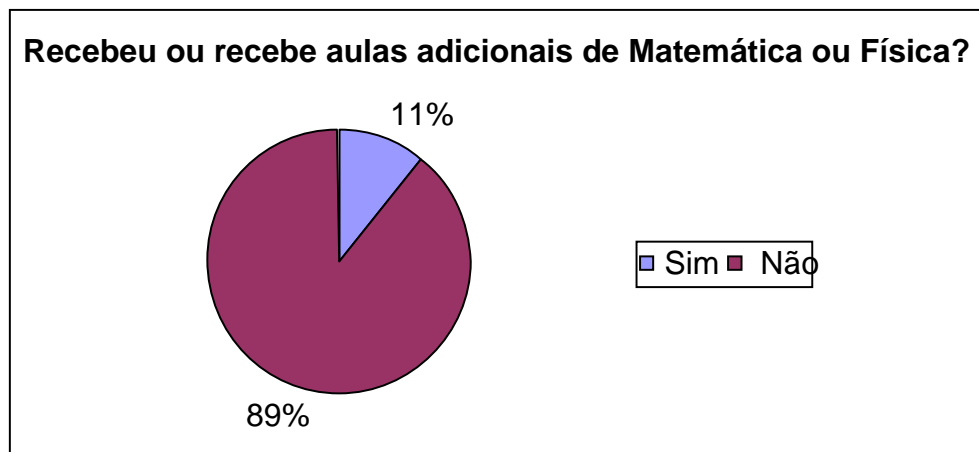
A reprovação pode ser encarada como um fator desestimulante para os estudantes, como defende Vasconcelos:

...a reprovação escolar deve ser superada pelos seguintes motivos: É fator de discriminação e seleção social; É fator de distorção do sentido da avaliação; pedagogicamente não é a melhor solução; não é justo o aluno pagar por eventuais deficiências do ensino; tem um elevado custo social; toda criança é capaz de aprender. (VASCONCELLOS, 2005)

Porém, as dificuldades com a física matemática permanecem em função de vários fatores, incluindo a falta de contextualização da física e a mecanização das formas de resolver problemas, como citado por LOUZADA (2007):

... a resolução de problemas consiste em sua maioria na aplicação de fórmulas sem aparente relação com o conceito físico, constituindo-se em mecanização de procedimentos, propagando-se o que se tem denominado de "matematização" do Ensino de Física. Este processo de "matematização" verificado em nossas escolas nas aulas de Física caracteriza-se pela excessiva ênfase na apropriação de conceitos matemáticos para resolver problemas de Física, sem conexão com os fenômenos físicos em estudo. (p.1)

### Questão 5



Sim: 03

Não: 25

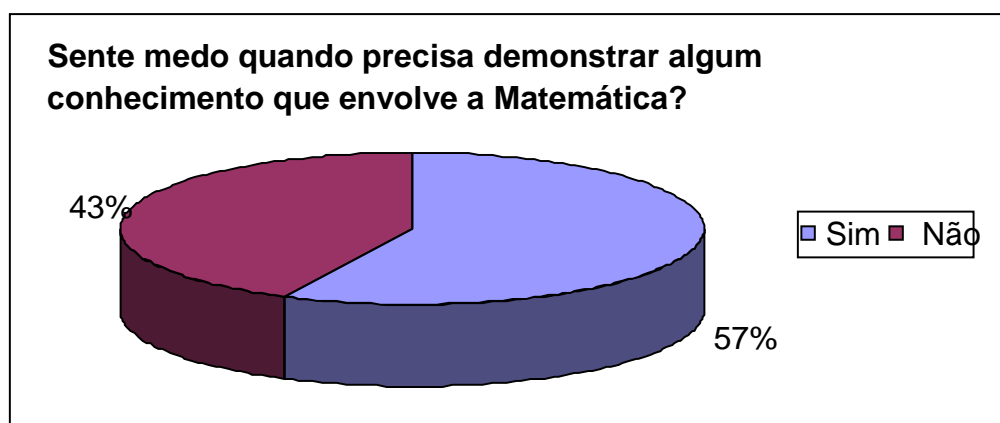
#### Resultado qualitativo:

A maioria dos alunos entrevistados estuda somente no curso pré-vestibular. A minoria tem aulas particulares em casa para que o professor adicional resolva as atividades que o próprio aluno não conseguiu resolver ou mesmo para esclarecer dúvidas. Os alunos disseram que trabalham e o único tempo que tem é para assistirem aulas nos cursos pré-vestibulares.

#### Interpretação

Os diversos problemas enfrentados pelos estudantes para aprenderem Física mostra que tanto no processo escolar desde o ensino fundamental até o médio são insuficientes. Um sistema paralelo de ensino mais individualizado tem que ser acionado para tentar resolver essa situação.

### Questão 6



Sim: 16

Não: 12

### Resultado qualitativo:

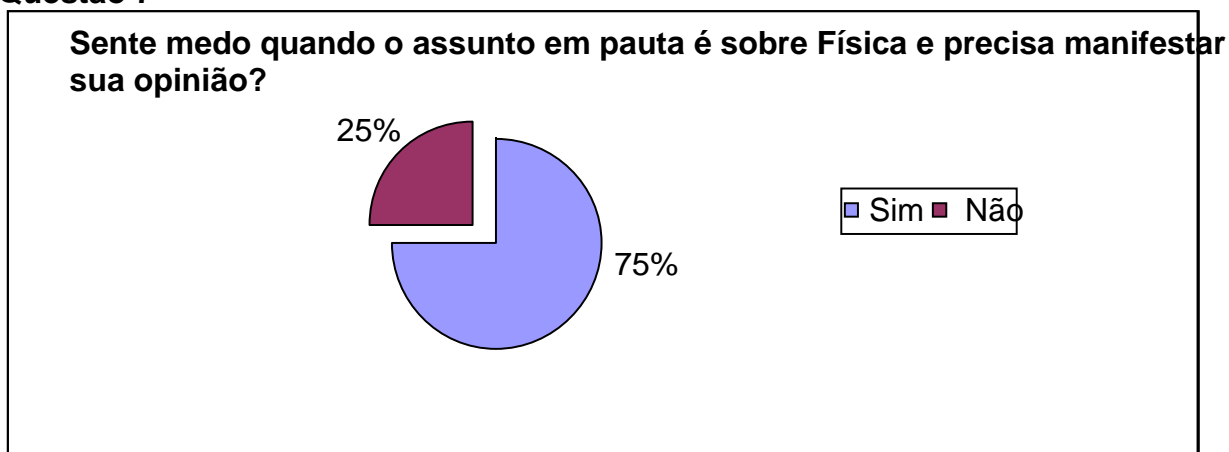
A maioria tem muita dificuldade em regras matemáticas, conversões de unidades, tabuada, potenciação e quando precisam demonstrar algum conhecimento sentem medo em falar algo errado.

### Interpretação

A falta de relação entre a Matemática e o cotidiano dos alunos pode ser uma das causas das dificuldades dos estudantes, como aponta Santos (2007):

A Matemática não é uma ciência cristalizada e imóvel; ela está afetada por uma contínua expansão e revisão dos seus próprios conceitos. Não se deve apresentar a Matemática como uma disciplina fechada, homogênea, abstrata ou desligada da realidade. Ao longo do tempo, ela esteve ligada à diferentes áreas do conhecimento, respondendo a muitas questões e necessidades do homem, ajudando-o a intervir no mundo que o rodeava.  
“Dificuldades na aprendizagem em Matemática” “(p.09)”

### Questão 7



Sim: 21

Não: 07

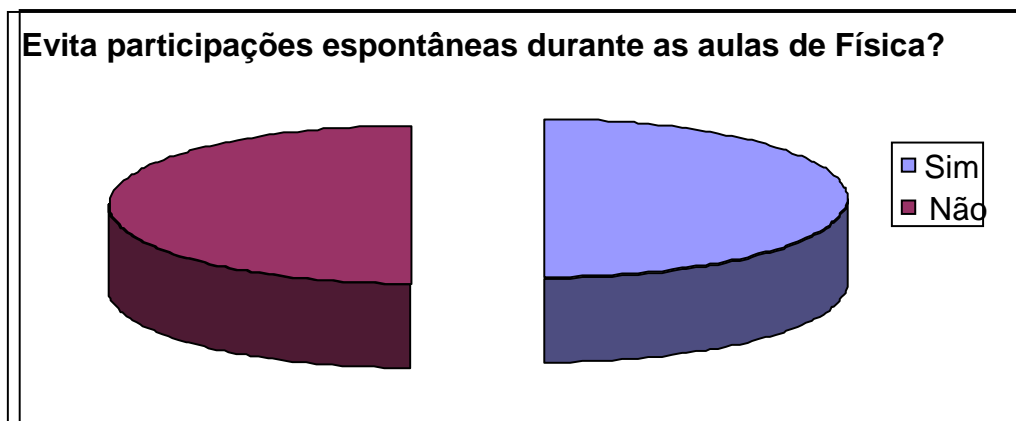
### Resultado qualitativo:

A maioria tem medo da disciplina de Física por ser complexa na visão deles. Para eles quando se têm dificuldade, logicamente o medo quanto à disciplina acontece pela própria falta de motivação.

### Interpretação

Como as questões 7, 8 e 9 envolvem a participação dos estudantes nas aulas farei um comentário único após o resultado da questão 9.

### Questão 8



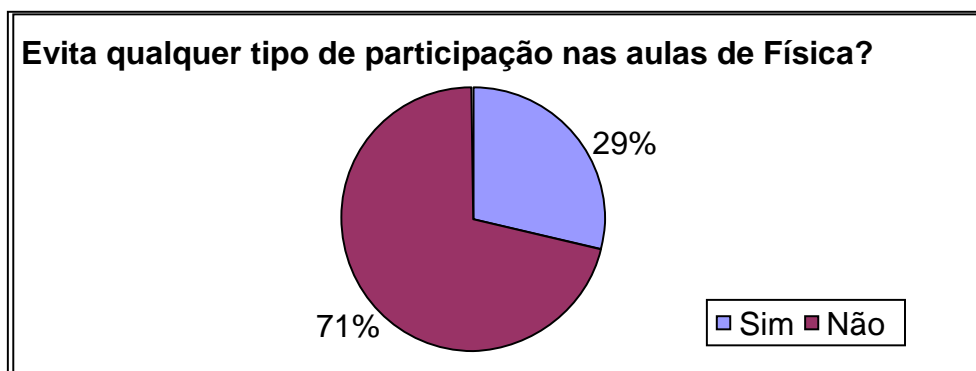
Sim: 14

Não: 14

#### Resultado qualitativo:

Alguns alunos argumentaram que fazem perguntas sim, pois dúvidas devem ser tiradas na hora e o professor está ali para ensinar. Outros já dizem que sente medo em perguntar ou questionar algo pelo fato de ter muitos alunos na sala de aula e que às vezes uma pergunta gera uma polemica e dispersão.

### Questão 9



Sim: 08

Não: 20

#### Resultado qualitativo:

Para os alunos as participações nas aulas podem ajudar a todos, pois tem pessoas que não tem coragem de perguntar (tirar dúvidas) e quando alguém pergunta dentro

da sala, automaticamente todos ficam a par do assunto abordado. Muitos alunos não gostam de participar, com o medo de errar e outros por acharem que é desnecessário. Mas sempre tem aqueles que participam e ajudam até mesmo os seus próprios colegas de sala.

### **Interpretação**

Carvalho (2004) afirma que os professores devem estimular os alunos a explicitarem suas opiniões com relação aos conteúdos das ciências, para que dessa forma se sintam encorajados e adquirirem confiança nas suas afirmações.

Para que ocorra uma mudança na linguagem dos alunos – de uma linguagem cotidiana para a linguagem científica -, os professores precisam dar oportunidade aos estudantes de exporem suas idéias sobre os fenômenos estudados, num ambiente encorajador, para que eles adquiram segurança e envolvimento com as práticas científicas. (p.9)

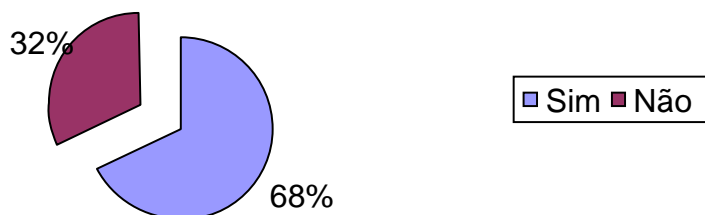
Se o aluno não tem oportunidades de participar durante uma aula é impossível que ocorra um aprendizado adequado. O medo está relacionado com a dificuldade de lidar com a disciplina. A maioria dos alunos tem muita dificuldade na disciplina de Física, até mesmo por que muitos deles tiveram professores que davam aula usando o método tradicional em que o aluno tem que ficar calado, ouvindo somente o professor, sem direito a questionamentos. A causa para os alunos não participarem durante as aulas poderia ser a falta de discurso entre os alunos e os professores.

Delizoicov e Angotti (1991) defendem que o diálogo entre professor e alunos é fundamental no processo ensino-aprendizagem:

Do ponto de vista educacional, entretanto, a relação ensino-aprendizagem envolve obrigatoriamente a participação tanto do aluno como do professor; ou seja, uma interação mediatizada pelo problema que está sendo estudado, da qual decorre o diálogo. (p.25)

### **Questão 10**

**Não consegue estudar Física fora da sala de aula, mas procura aprender somente o mínimo necessário a aprovação?**



Sim: 19

Não: 09

### **Resultado qualitativo:**

Os alunos, na sua maioria, não conseguem estudar Física fora de sala de aula, pois os exercícios são muito complexos e a dificuldade com a própria matemática atrapalha muito. Para eles a Física deve ser estudada em sala de aula pelo fato de apresentar diferentes maneiras para manipular os dados e fazer os cálculos. Na visão deles, quando se estuda dentro da sala tudo se torna mais fácil.

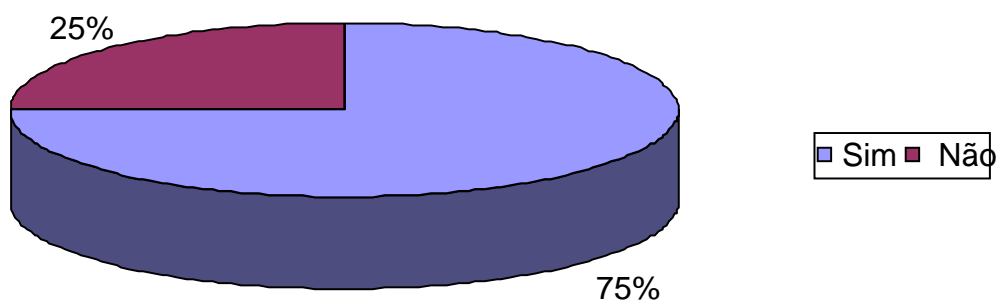
### **Interpretação**

Nos cursos pré-vestibulares a disciplina de Física é a mais comentada pela dificuldade entre os alunos. Essa dificuldade parece ser mais generalizada no Brasil. Uma pesquisa realizada pelo site “Seu Professor” apontou que as matérias que mais geram dúvidas nos alunos são matemática e física. Segundo o diretor pedagógico do site, Gabriel Costa, 30% dos estudantes de nível médio e fundamental não conseguem absorver tudo durante a aula presencial. Segundo dados da pesquisa, no Ensino Médio, 35% das dúvidas são em física, enquanto a matemática gera 30%. (<http://www.seuprofessor.com.br/noticias.php> - acesso 20/01/12).

Pietrocola (2002) considera que há outro problema: professores acreditam que sem conhecimentos matemáticos não é possível aprender física, e acabam não deixando claro o que é física e o que é matemática, e, principalmente, qual o papel da matemática no ensino da física.

### **Questão 11**

**Embora sinta dificuldades, procura aprender o máximo do conteúdo de Física?**



Sim: 21

Não: 07

**Resultado qualitativo:**

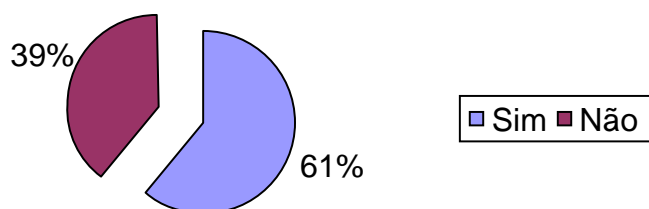
A maioria dos estudantes procura explorar ao máximo os seus professores quanto aos conteúdos. Para eles os professores são suas principais ferramentas para a aprendizagem e com eles a maneira de interpretar se torna mais fácil.

**Interpretação**

Todos procuram explorar ao máximo do professor sobre a disciplina de Física pelo fato de estar presente até na segunda etapa do vestibular e por ter dificuldades. Os conteúdos mais difíceis devem ser mais trabalhados e estudados.

**Questão 12**

**Acredita que seus sentimentos de medo em relação à Física dificultam sua aprendizagem?**



Sim: 17

Não: 11

**Resultado qualitativo:**

Para os estudantes quando se tem medo da disciplina ocorre prejuízo para o aprendizado. As disciplinas que eles gostam despertam o interesse. Muitos acreditam que o seu medo pode atrapalhar o seu desempenho na disciplina.

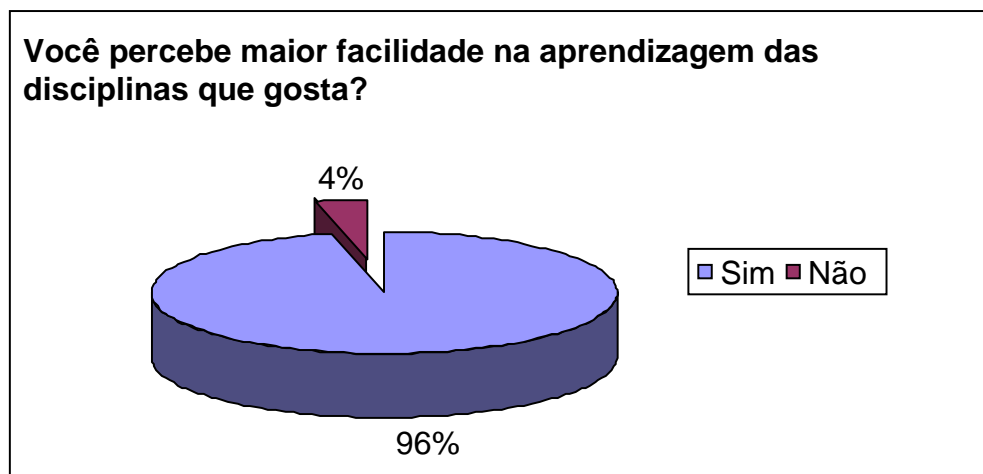
### **Interpretação**

A maioria dos alunos acredita que seu medo quanto à disciplina pode atrapalhar na sua aprendizagem e alguns acreditam que esse fator não atrapalha. A maioria dos alunos já traz dificuldades em relação à Física desde o 1º ano do ensino médio e como não consegue aprender alguns conteúdos ao chegar ao curso pré-vestibular, sente muitas dificuldades.

Almeida e Moreira (2008) ressaltam que a falta de interação ativa do estudante com o conteúdo da disciplina gera dificuldade na aprendizagem:

“Acreditamos que a participação ativa no processo ensino-aprendizagem é fundamental na aquisição de novos corpos organizados de conhecimento”. Essa participação ativa permitirá ao aprendiz a possibilidade de ler a realidade e interpretar o mundo.

### **Questão 13**



Sim: 27

Não: 01

### **Resultado qualitativo:**

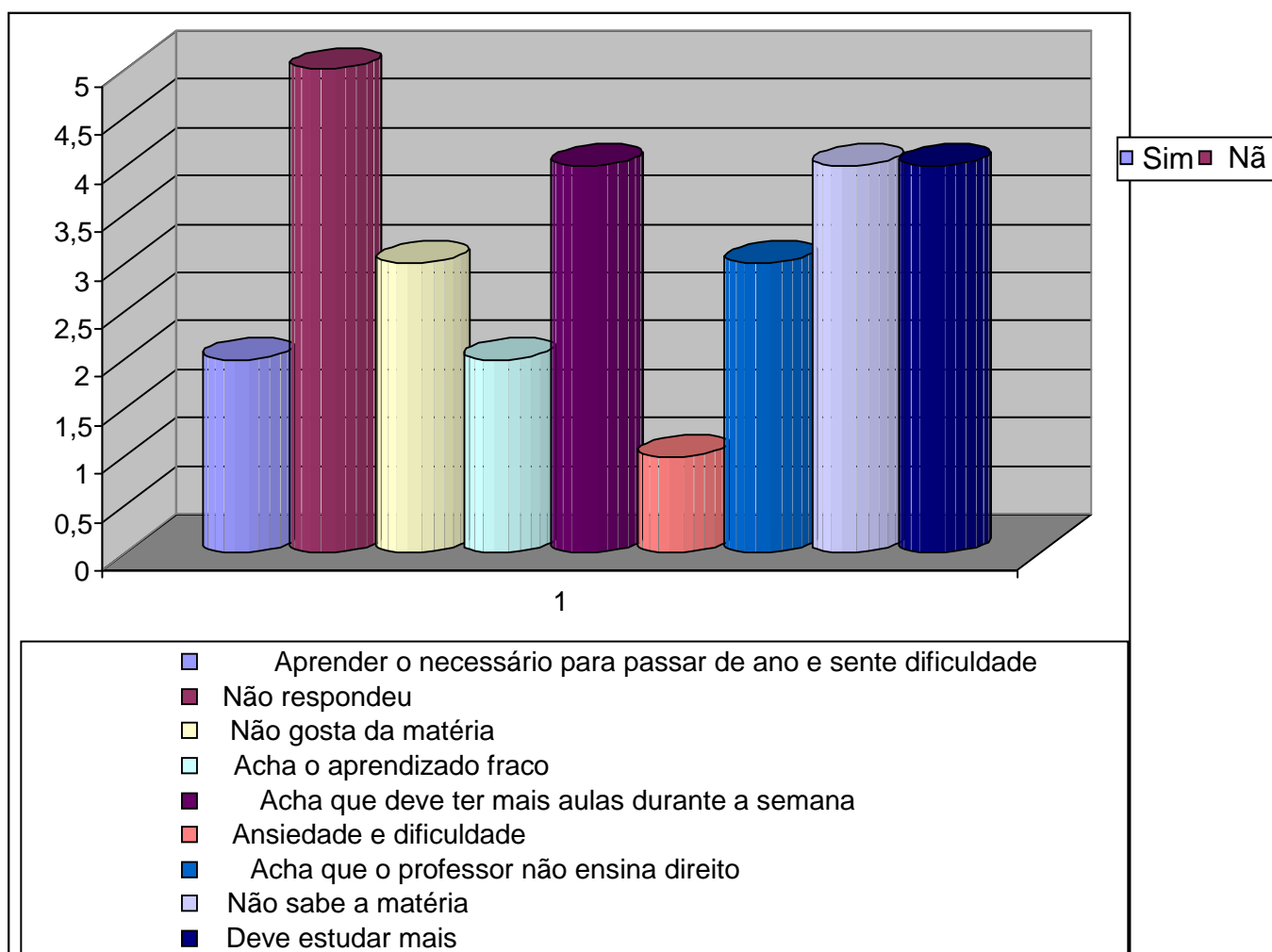
Na opinião dos alunos, eles deveriam ter mais aulas das disciplinas que têm mais dificuldades.

### **Interpretação**

Quase todos os alunos dizem que quando tem facilidade no conteúdo a disciplina se torna prazerosa. A facilidade na disciplina é um fator que ajuda muito e quando o aluno gosta, ele pode ter aulas todos os dias que ele não reclama. Quando se tem facilidade na disciplina o aluno já a estuda com prazer e aquilo se torna uma das melhores coisas.

## Questão 14

Descreva o que sente em relação ao seu aprendizado de Física para o vestibular.



Dois alunos acham que deve aprender apenas o necessário para passar de ano porque tem muita dificuldade e não querem fazer nada relacionado à Física.

Cinco preferiram não responder o que sente em relação ao aprendizado de Física.

Três argumentaram que não gostam da disciplina pelo fato de ser muito complicada para a cabeça deles.

Dois alunos acham que o ensino é fraco em relação aos conteúdos que devem ser estudados para entrar na universidade de sua preferência.

Quatro acham que deveria ter mais aulas de Física durante a semana e para eles o número de aulas deveria ser o dobro.

Um aluno acha que sua ansiedade atrapalha no seu aprendizado.

Três alunos acham que o professor não ensina direito, que ele deveria relacionar alguns conceitos com o dia a dia e buscar explicar de uma maneira mais simples.

Quatro alunos dizem que não sabe a matéria porque não tiveram professores bons no início do ensino médio.

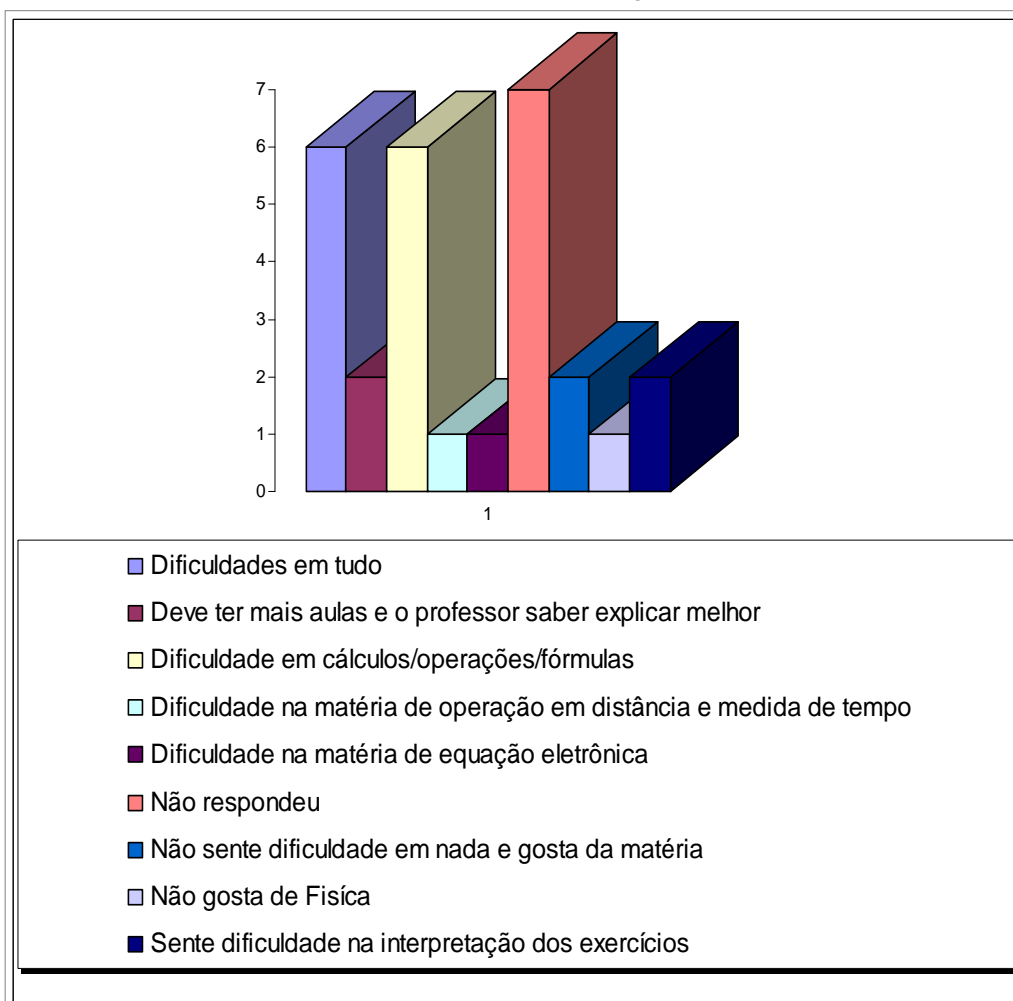
Quatro alunos acham que devem estudar mais a Física do que as outras matérias para que realizem o sonho que é aprender a disciplina.

### Resultado qualitativo:

Para eles os principais causadores da falta de aprendizado seriam: ter poucas aulas de Física durante a semana por ser um conteúdo que exige mais do aluno, o fato deles não gostarem da matéria, a maneira (metodologia) trabalhada pelos professores e pelas dificuldades encontradas nos conteúdos de Física.

### Questão 15

Indique suas maiores dificuldades em relação à Física no pré-vestibular.



Seis pessoas dizem que tem dificuldades em tudo que é relacionado à disciplina de Física.

Duas pessoas dizem que deveria ter mais aulas e o professor deveria adotar um método mais simples, objetivo e claro.

Seis pessoas têm dificuldades nos cálculos, operações e fórmulas e dizem que este problema está relacionado à matemática.

Uma pessoa diz que tem dificuldade nas unidades que é matéria estudada no ensino fundamental e somente revisada no ensino médio.

Uma pessoa diz que tem dificuldade na parte de eletrônica porque faz curso de eletrônica e o professor do seu curso explica de maneira diferente do outro professor para ele isso complica na sua cabeça.

Sete pessoas preferiram não responder.

Duas pessoas relatam que não tem dificuldades na disciplina e gostam porque tiveram ótimos professores que os fizeram aprenderem a gostar da disciplina.

Uma pessoa diz que não gosta e que sua habilidade é ciências humanas.

Duas pessoas dizem que tem dificuldades na interpretação dos exercícios.

### **Resultado qualitativo:**

Para os estudantes as maiores dificuldades encontradas no pré-vestibular seria: a maneira do professor dar suas aulas. Todos os alunos criticaram a maneira em que os professores de Física trabalham. Os conteúdos são passados de maneira acelerada onde o professor não se preocupa com o aprendizado de seus alunos e sim em terminar todos os conteúdos. Os estudantes também relataram que os professores de Física não buscam alternativas para o ensino e procuram trabalhar somente pela maneira tradicional e o aluno que deve procurar aprender sozinho.

### **Comentários sobre os resultados dos questionários aplicados aos alunos**

Após a análise de todos os gráficos dos alunos, os pontos mais marcantes seriam os seguintes aspectos: o fato dos professores não incentivarem os seus alunos a gostarem da disciplina de Física, a falta de aprendizado de alguns conteúdos que se acumulam ao longo do curso, a metodologia tradicional adotada pelos professores nos cursos pré-vestibulares, o discurso entre professores e alunos e o número reduzido de aulas de Física nos cursos pré-vestibulares.

Os alunos de cursos pré-vestibulares normalmente vêm de várias instituições, e trazem consigo diferentes metodologias de ensino e também algumas dificuldades encontradas durante toda a sua caminhada.

Outro fato preocupante é o fato dos alunos não terem um diálogo com os professores e isso gera dificuldade de aprendizagem.

Para que ocorra aprendizado a postura do professor deve ser mudada, frente às novas pesquisas educacionais. Carvalho et all (2004) diz sobre isso:

Não podemos continuar ingênuos sobre como se ensina, pensando que basta conhecer um pouco o conteúdo e ter jogo de cintura para mantermos os alunos nos olhando e supondo que enquanto prestam atenção eles estejam aprendendo. (p.1)

E nessa nova postura do professor não é apenas o conteúdo que ele se preocupar, mas com outros aspectos como valores e atitudes:

O conteúdo curricular ganha novas dimensões ao antigo entendimento do conceito de conteúdo. Passa a incluir, além da dimensão conceitual, as dimensões procedimentais e atitudinais, esta representada pela discussão dos valores do próprio conteúdo. (p.3)

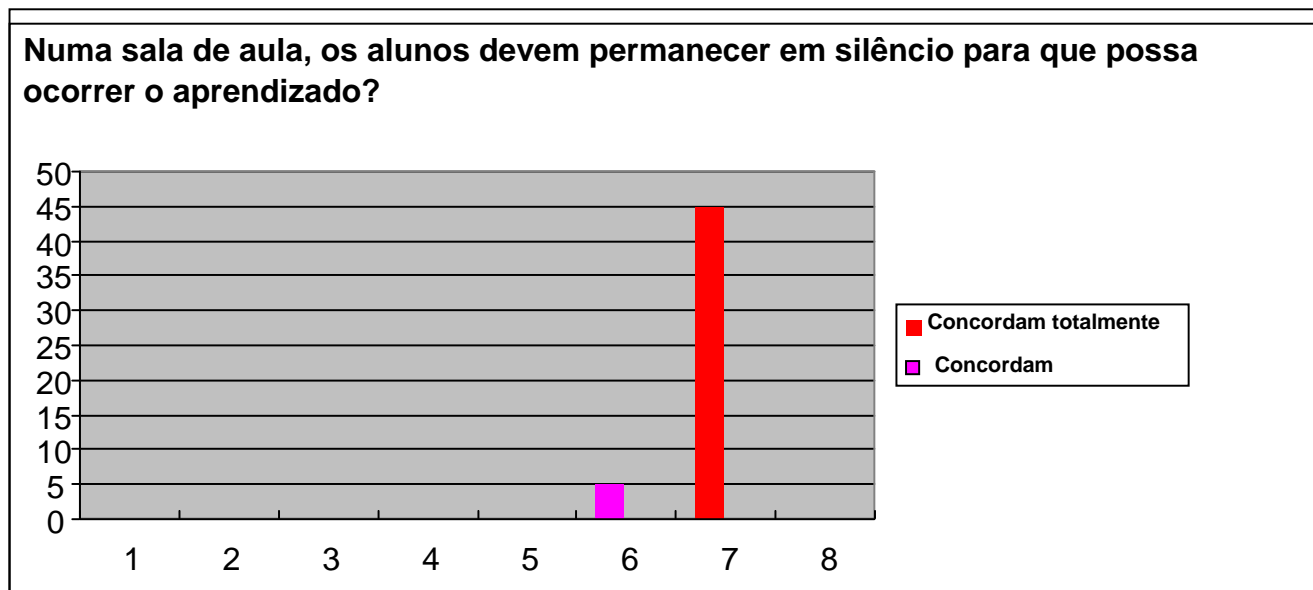
As modificações nos objetivos da educação científica já foram indicados pelos próprios PCN que refletem uma discussão nacional sobre o tema.

As características de nossa tradição escolar diferem muito do que seria necessário para a nova escola. De um lado, essa tradição compartimenta disciplinas em ementas estanques, em atividades padronizadas, não referidas a contextos reais. De outro lado, ela impõe ao conjunto dos alunos uma atitude de passividade, tanto em função dos métodos adotados quanto da configuração física dos espaços e das condições de aprendizado. Estas, em parte, refletem a pouca participação do estudante, ou mesmo do professor, na definição das atividades formativas. As perspectivas profissional, social ou pessoal dos alunos não fazem parte das preocupações escolares; os problemas e desafios da comunidade, da cidade, do país ou do mundo recebem apenas atenção marginal no ensino médio, que também por isso precisaria ser reformulado. (BRASIL, 1998, p.6)

Dessa forma, seria necessária uma reestruturação na concepção de educação por parte dos professores, no que se refere aos conteúdos e às metodologias adotadas. O curso ENCI nos deu uma nova visão de que o ensino das ciências não se restringe a transmissão de conteúdos para os alunos. O ensino de ciências por investigação passou a ser mais uma alternativa que professores podem usar para que seus alunos se tornem mais ativos, participativos e com isso se entusiasmam mais pelas disciplinas científicas.

## 5.2 PESQUISA COM PROFESSORES

### Questão 1



Discordo totalmente: 0

Discordo: 0

Sem opinião: 0

Concordam totalmente: 45

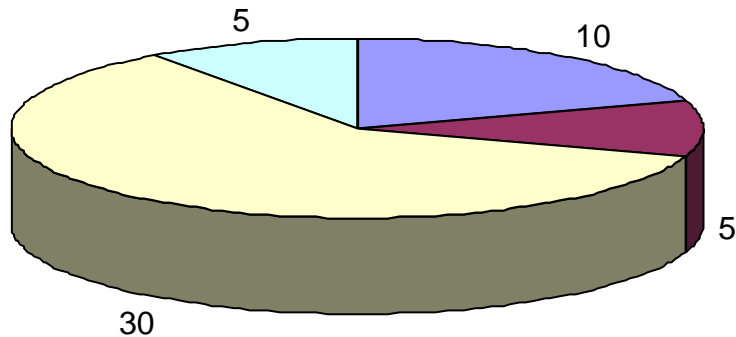
Concordam: 05

#### **Resultado qualitativo:**

Nas respostas dos professores os alunos devem permanecer em silêncio para que ocorra o aprendizado. Eles acreditam que o diálogo em sala gera a dispersão e talvez uma indisciplina. Para eles os únicos que devem conversar são eles, os mestres.

### Questão 2

**As perguntas dos alunos durante as aulas levam a dispersão da turma, pois enquanto o professor presta atenção ao aluno que perguntou a turma perde-se o foco da aula?**



■ Discordo ■ Sem opiniao □ Concordo □ Concordo Totalmente

Dez professores discordam que perguntas levam a dispersão dos alunos.

Cinco professores não quiseram responder.

Trinta professores concordam que as perguntas levam a dispersão.

Cinco professores dizem que concordam totalmente que perguntas levam a dispersão dos alunos.

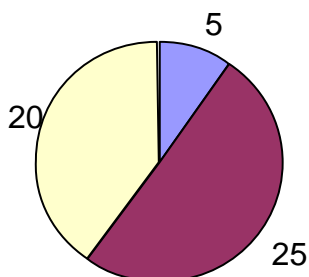
### **Resultado qualitativo:**

Os professores que disseram que durante suas aulas devem ocorrer perguntas é porque acham que dessa forma melhora o aprendizado dos alunos.

Os professores que concordam que perguntas podem atrapalhar os alunos acham que as mesmas devem ser feitas depois das aulas.

### **Questão 3**

**Você incentiva, nas suas aulas do cursinho, que os alunos exponham, façam perguntas, pois as dúvidas de um podem ser importantes a todo o grupo?**



■ Discordo ■ Concordo ■ Concordo Totalmente

Cinco professores discordam.

Vinte e cinco professores concordam.

Vinte professores concordam totalmente.

#### **Resultado qualitativo:**

Os professores que discordam, acham que essas perguntas seriam desnecessárias. Os que concordam em incentivar os seus alunos a fazerem perguntas acham que dessa forma melhora o aprendizado. Os professores concordam que sejam feitas as perguntas, mas sempre no final da aula, e que sejam individuais porque geram conflitos e inquietação nos próprios alunos.

#### **Comentários sobre os resultados dos questionários aplicados aos professores**

Em relação a análise dos gráficos dos professores o aspecto marcante é a falta de diálogo entre os professores e os alunos. De acordo com os professores os discursos devem acontecer no momento exato e pode ajudar os seus alunos quanto às dúvidas.

Os professores de pré-vestibular não sentem preocupação em incentivar os seus alunos a gostarem da disciplina de Física.

Na opinião dos docentes os alunos devem permanecer em silêncio para que ocorra o aprendizado. Conversas, debates e perguntas não seriam favoráveis, os únicos a

falar durante as aulas são os professores. Os professores de cursos pré-vestibulares não se preocupam com o aprendizado dos alunos, que são simplesmente ouvintes. Eles se acham excelentes docentes e a todo tempo são os únicos a falar. Os professores pensam que estão ensinando aos alunos. Aqui ocorre um duplo engano: os professores pensam que ensinam e os alunos pensam que aprendem. O discurso de um ensino apenas centrado na fala do professor é ultrapassado, tendo uma vasta literatura sobre educação criticando essa postura. O processo de ensino não deve ser desassociado ao da aprendizagem, vinculados a uma mesma unidade. Pra que essa unidade se concretize, segundo Carvalho et all (1998) é preciso considerar alguns aspectos:

- *“reconhecer o papel que desempenha a escolha do conteúdo no ensino e na aprendizagem das ciências;*
- *reconhecer a existência de concepções espontâneas;*
- *saber que os conhecimentos são respostas a questões;*
- *conhecer o caráter social da construção do conhecimento científico.”*

O quadro apontado pelos questionários aplicados a alunos e professores mostra que o aprendizado de Física é deficiente, há falta de motivação dos estudantes para estudar a disciplina e existe falta de interação entre professores e alunos. Para que ocorra mudança nessa situação, vários aspectos do processo de ensino devem ser mudados. Aspectos institucionais poderiam ser repensados: o número grande de alunos em sala dificulta a comunicação entre docente e discente, o número de aulas semanais em disciplinas com maior dificuldade poderiam ser aumentadas, a introdução de materiais experimentais, filmes e outros equipamentos diversificariam as atividades docentes. A metodologia utilizada pelos professores poderia ser mudada no sentido de uma maior participação dos estudantes.

### **Proposta de metodologia alternativa para os cursos pré-vestibulares**

Após relatar os resultados dos questionários dos alunos e professores, podemos estabelecer propostas a serem desenvolvidas como:

- Propor várias atividades investigativas para que possa ajudar a sanar dúvidas encontradas pelos alunos e também ajudar o professor, mas também não se

esquecendo que o tempo que os professores possuem para trabalharem é pouco em relação aos conteúdos a serem trabalhados. Neste caso também poderiam ser utilizados vários outros recursos como: experimentos, demonstrações, leituras complementares, por que o tempo para a realização dessas atividades poderia ser menor.

- Propor para os professores desenvolverem outros tipos de atividades dialogadas, principalmente demonstrações experimentais para melhor compreensão dos conteúdos pelos alunos.

- Propor aos professores mudança de postura em relação aos conteúdos. Eles são ferramentas fundamentais para o aprendizado dos alunos, devem buscar alternativas para sanar problemas em relação aos conteúdos.

- Propor aos professores que realizassem um pré-teste no início de cada conteúdo para verificar as concepções espontâneas e suas condições de aprendizado.

- Propor aos professores que sempre procurem em suas aulas realizar o diálogo com seus alunos. Os alunos devem ter oportunidades de expressão e se os mesmos não se manifestam logicamente não acontecerá o diálogo.

- Propor aos cursos pré-vestibulares para que realizem avaliações de pré-requisitos para avaliar os níveis de conhecimento dos alunos. Essa avaliação deverá ter como objetivo de classificar os alunos quanto ao seu aprendizado. Isso facilitaria porque dividiriam os alunos em salas de diferentes níveis de conhecimento e com isso tornaria até mais fácil para os professores trabalharem. Os responsáveis pelos cursos pré-vestibulares devem se preocupar mais com os seus alunos e modificar a sua estrutura de funcionamento para que essas propostas, aplicadas dessa maneira, poderia ser uma solução para os problemas encontrados nos cursos pré-vestibulares em relação ao ensino de Física.

## **6. Considerações finais**

As duas razões para a motivação desse trabalho: sou professora de Física da Rede Estadual de Minas Gerais e da rede particular de Uberaba há seis anos. A experiência vivida como professora de ensino fundamental e médio me proporcionou um grande aprendizado. Dessas experiências surgiu a idéia em planejar atividades

investigativas da disciplina de Física que levassem o interesse e a motivação aos alunos de cursos pré-vestibulares e a forma a ser trabalhada pelos professores.

Antes de realizar esse trabalho, pesquisei sobre a caracterização do ensino de Física nos cursos pré-vestibulares em instituição pública e particular em Minas Gerais. Pesquisou-se também sobre as características de um ensino investigativo, sobre os pré-requisitos que os alunos devem ter para acompanhar os cursos pré-vestibulares e entender a disciplina de Física e sobre o processo de ensino-aprendizagem para alunos de pré-vestibulares.

Após a realização da pesquisa realizada com alunos de cursos pré-vestibulares e professores comecei a buscar métodos e alternativas para tentar buscar soluções para o trabalho.

As perguntas foram feitas aos alunos e aos professores de cursos pré-vestibulares para saber quais fatos seriam a causa do ensino aprendizagem, perguntou-se: quais as características que tal atividade deveria ter para propiciar um aprendizado? Tais atividades existem na literatura? O que a literatura no Ensino de Ciências diz a respeito do ensino de Física? Como os professores de pré-vestibular trabalham? Buscam alternativas diferentes? Trabalham no método tradicional? De posse dessas respostas, planejamos, aplicamos e avaliamos as atividades que propomos nesse trabalho em alunos de cursos pré-vestibulares que estudam na Rede Estadual de Educação de Minas Gerais e na rede particular.

Esse trabalho aconteceu em dois momentos: entrevista quantitativa e entrevista qualitativa. O objetivo da entrevista foi conhecer algumas características dos alunos, dos cursos pré-vestibulares e também dos professores de pré-vestibulares.

O objetivo deste trabalho foi verificar as dificuldades encontradas pelos os alunos na disciplina de Física, descrever as metodologias adotadas pelos professores e verificar a relação entre professor-aluno.

Após a análise dos questionários dos alunos as conclusões foram tiradas. Alunos não têm o hábito de estudar em casa regularmente e, além disso, não gostam da disciplina. Verificou-se que o autoritarismo do professor, exigências de memorização e falta de contextualização dos conteúdos pode desmotivar os estudantes. Dificuldades matemáticas estão associadas aos exercícios e problemas propostos aos alunos, pois são repetitivos, demorados e cheios de cálculos tornando-os desinteressantes. Os diversos problemas enfrentados pelos estudantes para

aprenderem Física mostra que tanto no processo escolar desde o ensino fundamental até o médio são insuficientes. Um sistema paralelo de ensino mais individualizado tem que ser acionado para tentar resolver essa situação. Os alunos gostariam de fazer perguntas aos professores, mas mostraram medo de se exporem. Por outro lado os professores não estimulam seus alunos para participarem, e não valorizam esse envolvimento.

Também foi aplicado um questionário para os professores de escolas públicas e de instituições particulares com o objetivo de também coletar os dados fornecidos por eles. De acordo com os professores os alunos devem permanecer em silêncio na aula, pois a conversa atrapalha, causa dispersão e ainda a indisciplina. Alguns professores dizem que as perguntas devem ser respondidas na mesma hora, pois pode sanar as dúvidas dos alunos, mas alguns professores discordam e dizem que as mesmas devem ser feitas no final da aula. Alguns professores não incentivam alunos a fazerem perguntas, outros concordam que sejam feitas sim as perguntas e alguns acham de devem ser feitas no final das aulas. Mas a grande preocupação está sim nos profissionais que encontramos hoje em dia que vão dar aulas sem nenhum preparo e formação. A pesquisa pode relatar que os professores de Física não estão se preocupando com o seu público que são seus alunos e que os mesmos são a grande função do seu trabalho.

Uma capacitação de professores deveria ser exigida pelas instituições com a finalidade de buscar métodos atraentes para as aulas a fim de se tornarem prazerosas. As aulas investigativas deveriam sempre estar presentes no seu dia a dia - elas motivam os alunos, despertam o interesse e aumenta o índice de conhecimento e aprendizagem.

## 7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. de O.; MOREIRA, M.A. Mapas conceituais no auxílio à aprendizagem significativa de conceitos da óptica física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, V.30, n.4, 4403(1-7), dezembro de 2008. Disponível em [www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br).

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

BRASIL, Disponível em:

<[http://www.igf.com.br/aprende/novonegocio/Neg\\_Resp.aspx?id=31](http://www.igf.com.br/aprende/novonegocio/Neg_Resp.aspx?id=31)>. Acesso em 13/01/2012.

CARVALHO, A. M. P., et al. *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Editora Thomson, 2004.

COELHO, Rafael Otto - O que leva o aluno a gostar (ou não) da aula de Física? - Trabalho Final de Curso de Especialização em Educação - Fac.Educação - Universidade Federal de Pelotas - Professor orientador: Bernardo Buchweitz – 1998 – Disponível em: [www2.pelotas.ifsul.edu.br/coelho/artigo\\_espec.pdf](http://www2.pelotas.ifsul.edu.br/coelho/artigo_espec.pdf)

DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J.A. *Física*. São Paulo: Cortez, 1991.

LOUSADA, C. O. Alternativas de modelagem matemática aplicada ao contexto do ensino de física: a relevância do trabalho interdisciplinar entre matemática e física. Centro de Educação Tecnológica Paula Souza – 2007.

LOPES, M; BARROS, S. S; BARROSO, M. F. Ensino de Física em cursos pré-vestibulares populares. Universidade Federal do Rio de Janeiro. X V I Simpósio nacional de ensino de Física. Instituto de Física. 4p.

PANZERA, A. C; GOMES, A. E.Q; MOURA, D.G; VENTURA, P. C. S. Apresentação da Proposta Curricular de Física – Versão 2007. Proposta Curricular – CBC. Centro de Referência Virtual do Professor. Disponível em: <[http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema\\_crv/index](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/index) - Acesso em: 06/01/2012.

PIETROCOLA, M. A Matemática como estruturante do conhecimento físico. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Vol. 19, n. 1, p. 89-109, agosto de 2002. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewArticle/9297> Acesso em 20 de janeiro de 2012.

SANTOS, A.J. et al. *Dificuldades na Aprendizagem de Matemática*. Trabalho de conclusão de curso - licenciatura em Matemática, Centro Universitário Adventista de São Paulo, campus São Paulo. Orientador Prof. Dr. Ivanildo Gomes do Prado - 2007

THOMAZ, Tereza Cristina Farias – *Não gostar de matemática: que fenômeno é esse?* – Dissertação de Mestrado – PUCRS, Porto Alegre, 1996.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Avaliação: Concepção Dialética Libertadora do Processo de Avaliação Escolar – 15. ed. São Paulo: Libertad, 2005

## 8 – ANEXOS

### PESQUISA COM ALUNOS

Caros alunos, esse questionário é proposto aos alunos do 3º ano do ensino médio e dos cursinhos pré-vestibulares das escolas estaduais e particulares de Uberaba-MG, tem a finalidade de levantar dados referentes ao perfil dos alunos quanto ao ensino de Física.

Sua participação é muito importante.

<p>1. Você estuda em casa regularmente?</p> <p><input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>2. Você está estudando em casa regularmente somente para se preparar para o vestibular?</p> <p><input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>3. Teve ou tem dificuldades de aprendizagem com Matemática e Física?</p> <p><input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>4. Já foi reprovado em Matemática ou Física em alguma série?</p> <p><input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>5. Recebeu ou recebe aulas adicionais de Matemática ou Física?</p> <p><input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>6. Sente medo quando precisa demonstrar algum conhecimento que envolve a Matemática?</p> <p><input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>7. Sente medo quando o assunto em pauta</p>	<p>9. Evita qualquer tipo de participação nas aulas de Física?</p> <p><input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>10. Não consegue estudar Física fora da sala de aula, mas procura aprender somente o mínimo necessário à aprovação?</p> <p><input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>11. Embora sinta dificuldades, procura aprender o máximo do conteúdo de Física?</p> <p><input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>12. Acredita que seus sentimentos de medo em relação à física dificultam sua aprendizagem?</p> <p><input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>13. Você percebe maior facilidade na aprendizagem das disciplinas que gosta?</p> <p><input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p>
---	---

é sobre Física e precisa manifestar sua opinião?

( ) sim

( ) não

8. Evita participações espontâneas durante as aulas de Física?

( ) sim

( ) não

14. Descreva o que sente em relação ao seu aprendizado de Física para o vestibular.

---

---

---

---

---

---

---

---

15. Indique suas maiores dificuldades em relação à Física no pré-vestibular.

---

---

---

---

Obrigada pela sua participação.

### PESQUISA COM PROFESSORES

Caros professores, esse questionário é proposto aos professores de Física do 3º ano do ensino médio e dos cursinhos pré-vestibulares das escolas estaduais e particulares de Uberaba-MG, e tem a finalidade de levantar dados referentes ao perfil dos alunos quanto ao aprendizado de Física.

Sua participação é muito importante.

<p>01. Numa sala de aula, os alunos devem permanecer em silêncio para que possa ocorrer o aprendizado?</p> <p>( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Sem opinião ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente</p> <p>02. As perguntas dos alunos durante uma aula levam à dispersão da turma, pois enquanto o professor presta atenção ao aluno que perguntou a turma conversa, e perde-se o foco da aula?</p> <p>( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Sem opinião ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente</p>	<p>03. Você incentiva, nas suas minhas aulas aqui no cursinho, que os alunos exponham, façam perguntas, pois as dúvidas de um podem ser importantes a todo o grupo.</p> <p>( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Sem opinião ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente</p> <p>Obrigada pela sua participação.</p>
---	---



