

**Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática**  
**Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**  
**EDUCEM - PUCRS**  
**Mestrado em Educação em Ciências e Matemática**

JOSÉ CARLOS MENEGOTTO

Atitudes de Estudantes do Ensino Médio em Relação à Física

Dissertação de Mestrado

Porto Alegre, 2006

**JOSÉ CARLOS MENEGOTTO**

**ATITUDES DE ESTUDANTES DO ENSINO**

**MÉDIO EM RELAÇÃO À FÍSICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. João Bernardes da Rocha Filho

**Porto Alegre**

**2006**

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

M541a Menegotto, José Carlos

Atitudes de estudantes do ensino médio em relação à física / José Carlos Menegotto. — Porto Alegre, 2006.  
138 f.

Diss. (Mestrado) – PUCRS – Faculdade de Física. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. João Bernardes da Rocha Filho

1. Física - Ensino. 2. Relação Professor-Aluno. 3. Aprendizagem – Dificuldades. 4. Professores - Formação Profissional. I. Título.

CDD : 372.35

### **Bibliotecário Responsável**

Ginamara Lima Jacques Pinto  
CRB 10/120

Os avaliadores abaixo assinados,  
aprovam a dissertação

Elaborada por:  
José Carlos Menegotto

De título:  
**ATITUDES DE ESTUDANTES DO ENSINO  
MÉDIO EM RELAÇÃO À FÍSICA**

Como exigência parcial à obtenção  
do grau de mestre, pelo Programa de Pós-Graduação  
em Educação em Ciências e Matemática,  
da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

---

Prof. Dr. João Bernardes da Rocha Filho (PUCRS)  
(Orientador)

---

Prof.<sup>ta</sup>. Suzana Maria Coelho (PUCRS)

---

Prof. Roque Strieder (UNOESC)

Porto Alegre  
2006

## RESUMO

A presente pesquisa apresenta uma abordagem educacional, principalmente para o Ensino de Física, considerando princípios pedagógicos que poderão ser analisados e seguidos pelos educadores que buscam promover melhorias na ação educativa e, obviamente, na aprendizagem. Visamos explicitar os sentimentos, atitudes e expectativas de estudantes do Ensino Médio quanto à prática educativa utilizada pelo professor, frente à relação entre professor e aluno e aos conteúdos trabalhados na disciplina de Física. Procuramos investigar por meio de teste, questionário e análise teórica, até que ponto o Ensino de Física pode ser melhorado a partir do redirecionamento didático-pedagógico oriundo das sugestões e da superação das falhas apontadas pelos alunos. Percebemos que grande parte dos alunos investigados considera interessantes e importantes os assuntos estudados pela Física, porém os problemas de aprendizagem ocorrem, normalmente, quando o professor não contextualiza os conteúdos trabalhados, quando não considera o conhecimento que o aluno já possui, quando não possibilita a comunicação interativa do aluno ou quando não acolhe o aluno segundo sua condição humana. Essa pesquisa foi desenvolvida dentro do contexto escolar, englobando alunos jovens e adultos envolvidos com o Ensino de Física, em fase final do Ensino Médio, estudando seu entendimento referente à importância e aplicabilidade dos conteúdos trabalhados pela Física. Essas pessoas foram entrevistadas analisando-se suas características, dificuldades e interesses com vistas a perceber possíveis maneiras de aperfeiçoamento e melhoramento das ações didático-pedagógicas para o Ensino de Física e a conduzir o estudante a atingir níveis cognitivos mais elevados.

**Palavras-chave:** Ensino de Física, atitudes, contexto, didático-pedagógicas, níveis cognitivos.

## **ABSTRACT**

The present research presents an educational boarding, mainly for the Physics Teaching, considering pedagogical principles that could be analyzed and be followed by the educators who search to promote improvements in the educative actions and, obviously, in the learning. With this study we aim to show the feelings, attitudes and expectations of the students of High School as for the educative practice used by the professor, referring to the relation between teacher and student and to the contents worked in the subject of Physics. We look for to investigate, using tests, questionnaire and theoretical analysis, how much the Physics Teaching can be improved with the didactic-pedagogical new directions that will come from the suggestions and the overcoming of the main faults teachers do, pointed by the students. We perceive that, a big part of the investigated students consider interesting and important the contents studied in Physics. However problems of learning occur, normally, when teachers do not contextualize contents worked, when they do not consider the knowledge the students already own, when they do not enable the interactive communication of the student or when they do not receive the students as their real humane conditions. This research was developed inside the school context, with adult and young students, involved with the Physics Teaching, at the final phase of High School, verifying their referring agreement to the importance and applicability of the contents worked in the Physics classes. These people have been interviewed, analyzing their characteristics, difficulties and interests in order to perceive possible ways of improvement of the didactic-pedagogical actions in the Physics Teaching and to lead the student to reach higher cognitive levels

**Keywords:** Physics teaching, attitudes, context, didactic-pedagogical, cognitive levels.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Evolução da física .....</b>	<b>29</b>
<b>2.2 Atitudes do aluno em relação à física.....</b>	<b>36</b>
<b>2.3 Como o aluno se apropria do conhecimento? .....</b>	<b>41</b>
<b>2.4 Prática educativa .....</b>	<b>46</b>
<b>2.5 Promover a aprendizagem.....</b>	<b>56</b>
<b>2.6 Ensino fragmentado .....</b>	<b>62</b>
<b>2.7 Avaliação .....</b>	<b>64</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>69</b>
<b>4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS .....</b>	<b>72</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>117</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>123</b>

**ANEXOS .....126**



## **INTRODUÇÃO**

Esta pesquisa visou identificar alguns problemas, envolvendo o ensinar e o aprender, encontrados por professores e alunos da disciplina de Física das escolas da região de São Miguel do Oeste – SC. A intenção é contribuir para um ensino de Física melhor, que supere a aula tradicional, compreendendo a Física no cotidiano dos estudantes do Ensino Médio e suas atitudes diante dessa ciência. Buscou, também, informações sobre como o estudante percebe a disciplina de Física do Ensino Médio, e como ele relaciona os assuntos abordados com suas atividades corriqueiras.

A partir dos depoimentos dos alunos, expressando suas atitudes diante das atividades desenvolvidas na disciplina de Física e diante de sua contribuição para o desenvolvimento do mundo moderno, o professor poderá repensar e aperfeiçoar sua prática pedagógica. Buscamos, também, compreender qual a importância da Física, na concepção do aluno, e como o professor poderá preparar sua aula para torná-la atrativa e significativa, numa perspectiva de aplicação prática, e não simplesmente para prestar provas ou cumprir mais uma das determinações do sistema educacional institucionalizado.

Valorizar os conhecimentos prévios é abordar os conteúdos partindo dos conhecimentos que o aluno já possui, do que ele já conhece e gosta. Compreendendo como o aluno pensa e o que ele sente, provavelmente será mais fácil intervir e contribuir para sua aprendizagem.

Entendemos que pode ser importante para o professor refletir sobre o que está ensinando, como está ensinando, para quem está ensinando, e como seu aluno está assimilando o conteúdo trabalhado. O objetivo foi descobrir qual a atitude do estudante frente à Física que é estudada no Ensino Médio, para que, a partir das respostas encontradas, seja possível melhorar a prática pedagógica, divulgando os resultados entre a comunidade e contribuindo para o aperfeiçoamento do ensino dessa disciplina.

Percebemos que pode ser preciso investigar e propor alternativas para que o ensino de Física não contribua para a reprodução de uma sociedade passiva, que apenas cumpre as determinações de um sistema opressor. A Física pode auxiliar na formação de pessoas criativas, que saibam inventar e reinventar, que formulem perguntas, pois acreditamos que esses fatores são importantes para o desenvolvimento da inteligência e da ciência. A história da humanidade comprova que o homem tende a superar-se diante das dificuldades. Então desenvolvemos a pesquisa em *terras desconhecidas*, mas com pretensão de desenvolver habilidades antes de reproduzir o que já está estabelecido.

Diante da explosão dos conhecimentos, é inevitável que os docentes se preocupem em como organizar e selecionar os conteúdos ensinados nas escolas, bem como adicionar outros aos já saturados programas disciplinares educacionais. Não é uma tarefa simples discernir entre o que deve e o que não deve ser ensinado, mas para nos aproximarmos de uma decisão mais coerente, podemos priorizar os conteúdos ligados à atualidade e à comunidade do educando. Ao valorizar um currículo útil e atual nos aproximamos da evolução das informações, e esta característica desperta maior motivação e interesse nos alunos. Os conteúdos, bem como os métodos educacionais, podem estar em constante adaptação frente à evolução científico-tecnológica, como também humanística, para garantir a eficácia da escola moderna. Paralelamente, o professor pode desenvolver atividades atrativas para estimular seus alunos, criando meios para que eles aprendam com alegria.

Não se quer, porém, dizer com isso que apenas o procedimento do professor determina a aprendizagem do educando, pois quando este se manifesta, também aprende. Para tanto buscamos conhecer melhor a atitude do aluno desenvolvida durante o estudo da Física no Ensino Médio.

Além disso, o livro didático, em geral, trata o conhecimento científico como algo construído de forma empírica, no momento em que considera implicitamente o método científico como rígido, perfeito, infalível e originário da experimentação. O método científico não é tão indutivo quanto parece, e nem é tão infalível quanto é passado subliminarmente para os alunos. A aprendizagem inicia antes da observação, com as teorias implícitas e conhecimentos prévios dos pesquisadores.

O conhecimento científico não é definitivo. As teorias podem ser reformuladas e substituídas. Para cada teoria existente hoje, poderá existir, no futuro, uma teoria substituta e mais abrangente. Por exemplo, a antiga teoria da visão afirmava que um fluido era emitido pelos olhos e chegava aos objetos, tornando-os visíveis. Por muitos séculos esse princípio foi considerado válido. Hoje, porém, acredita-se que os objetos são vistos devido à luz que eles refletem até nossos olhos. Ainda assim, não se pode afirmar que essa teoria é definitiva e permanente, como muitas vezes é repassado ao aluno pelo livro didático e pelo professor. É preciso propor aos alunos a idéia de que as leis do universo podem ir muito além do que é explicado pela ciência. O conhecimento continua em construção, nada está pronto. O conhecimento que a humanidade construiu não é definitivo. Se o nosso aluno conseguir imaginar que há muito saber a ser construído, além do que está escrito, já será um grande avanço para o ensino de Física.

Enfim, pretendeu-se verificar, por meio dos depoimentos e observações, qual a atitude dos alunos em relação à Física e o quanto algumas atividades são eficazes para sua compreensão. Como técnicas de laboratório, experimentação, concepção, comunicação, argumentação, pesquisa em sala de aula e na internet, análise bibliográfica, produção escrita e

ilustrações, verificamos os erros e acertos encontrados no ensino da nossa região. Neste contexto buscamos mecanismos que ajudassem a tornar o aluno sujeito da construção de sua aprendizagem, e não simples objeto do processo pedagógico.

## **1 CONTEXTUALIZAÇÃO**

Uma das funções da educação é a de organizadora social, pois os conhecimentos inconscientes que trazemos – os instintos – não são suficientes para a manutenção de uma sociedade tecnológica e complexa como a que se criou. Mas além de disseminar conhecimentos, a educação prepara as próximas gerações de pesquisadores. Assim, o conhecimento evolui e as sociedades se desenvolvem, formando uma teia global de conhecimentos construídos por todos os indivíduos, o que possibilita a construção do saber como um patrimônio em benefício da humanidade.

Por considerar que o ensino não ocorre de forma individual, em que o professor concentra todas as ações pedagógicas, independentemente da opinião do aluno, e sem conhecer sua forma de pensar diante dos conteúdos abordados, percebemos a importância do desenvolvimento de um estudo voltado para a disciplina de Física, a fim de levar à discussão questionamentos referentes à atitude de estudantes.

O conhecimento não acontece de forma isolada, ele se processa na relação de dupla troca de saberes entre pessoas. Neste sentido, o professor deixa de ser aquele que somente ensina, mas aquele que também aprende, e o aluno não é aquele que apenas aprende, mas também o que ensina. Freire (1996, p. 25) sustenta que “Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”.

O aluno não deveria ser treinado para dar respostas, mas sim estimulado a pensar e elaborar perguntas, solucionando problemas. O professor não pode considerar-se como proprietário e detentor da verdade, mas contribuir ativamente para o crescimento e a divulgação coletiva do conhecimento. Compreende-se, então, que educar não é dar palestras a um contingente de desconhecidos. Educar é uma atividade complexa que busca disseminar o conhecimento e desenvolver habilidades num processo participativo e democrático, considerando os valores e os conhecimentos prévios do aluno, pois

O conhecimento é, portanto fruto de uma relação. E relação nunca tem um sentido só. Tome-se por exemplo uma relação de amizade. João não é amigo de Pedro sem Pedro ser amigo de João. A amizade só existe quando os dois têm amizade recíproca um para o com o outro. Portanto a amizade não está nem no Pedro, nem no João, mas na relação que existe entre os dois. (FRANCO, 1995, p. 26).

Quando se fala em educação, sabemos que não existem receitas prontas ou técnicas perfeitas a serem aplicadas a qualquer área de ensino. Muitas práticas, no ensino de Física, baseiam-se somente num recurso único e limitado que é o livro didático, cujas atividades propostas, muitas vezes, não pertencem ou não fazem significado no contexto do aluno. As ações ficam centradas no professor, e o aluno torna-se passivo e mero receptor de informações.

A precariedade do ensino de Física, limitado somente a aulas teóricas tradicionais, bem como a inexistência de cursos de aperfeiçoamento para docentes desta área, na região Oeste de Santa Catarina, tem resultado em problemas graves de aprendizagem. Educadores do Ensino Fundamental e Médio reclamam por novos recursos que venham melhorar e tornar significativas as aulas, a fim de proporcionar um melhor entendimento dos conceitos abordados.

Um aspecto de suma importância para uma educação de qualidade é o conhecimento e a consideração dos saberes prévios dos educandos. Partindo das concepções deles, o professor

pode analisar suas considerações, suas dificuldades e suas curiosidades, valorizando seus pontos fortes, suas competências, ampliando seus conhecimentos, introduzindo novos conceitos e melhorando suas percepções. A partir daí, o professor percebe que seu planejamento pode se adequar às convicções dos estudantes, o que torna necessária a busca de novas propostas metodológicas para a abordagem da Física, voltadas ao interesse do aluno, e assim obter êxito em suas abordagens, aprimorando significativamente o modo de ensinar. Propostas para o melhoramento do Ensino de Física podem surgir a partir da análise da percepção de estudantes diante da problemática educacional, identificando os prováveis problemas que comprometem a qualidade e eficácia do ensino.

Nesse processo, pode ser importante contar com a participação do aluno, considerando seus saberes e suas curiosidades diante do aparato tecnológico atual que, por sua vez, é resultante da evolução da Física. As contribuições do aluno poderão auxiliar no planejamento do professor, que busca em suas aulas o melhoramento da compreensão do mundo que o cerca. Visando colaborar com a ação educativa do professor, procuramos compreender o aluno e obter informações que provoquem reflexão referente a atividades significativas que realmente produzam avanços em suas atitudes perante o mundo. Salientamos que a aprendizagem não é um processo individual, mas sim coletivo e inter-relacionado com o mundo. Ressaltamos a importância da reflexão sobre as atitudes e comportamento do aluno frente aos objetos de estudo da Física, e podemos admitir que seja possível um melhoramento no Ensino de Física e a superação da aula tradicional, partindo das concepções do aluno e de sua maneira de ver o mundo. Quanto maior o conhecimento do professor em relação ao seu aluno, mais ele poderá intervir, favoravelmente, para a construção compartilhada do conhecimento.

Este processo de melhoramento do ensino de Física busca um desenvolvimento a partir das concepções dos alunos, tentando ampliá-las e melhorá-las. Os estudantes precisam aceitar que seus conceitos podem ser ampliados, e assim, na seqüência, poderão ser

trabalhados e construídos novos conceitos. Para que ocorra um melhoramento é necessário propiciar um processo de interação, ouvindo e buscando no aluno o que ele pensa ou que considera importante, pois cada indivíduo possui vários anos de construção de conhecimentos que não devem ser desprezados. Como Pietrocola (2001, p. 63) destaca que “O estudante deve verificar que existem situações que não pode explicar com seu modelo conceitual. Essa ocorrência de anomalias cria, então, uma insatisfação com suas idéias prévias que pode favorecer a mudança conceitual”.

O professor planeja suas aulas com a melhor das intenções, porém, muitas vezes, o aluno não apresenta interesse em relação ao que está sendo abordado. Sabemos que ele não faz isso intencionalmente, mas o que lhe está sendo proposto, talvez, não apresente uma relação com suas atividades ou reflexões diárias, originando a desmotivação. Cabe ao professor interpretar a realidade dos educandos, estabelecendo uma interação entre a Física e os interesses do aluno baseando-se naquilo que for identificado. Entendendo a visão do aluno frente aos conceitos trabalhados no ensino de Física, pode-se facilitar a identificação de problemas de aprendizagem. O professor poderá preparar suas aulas com estruturas metodológicas diferenciadas, tornando-as interessantes, partindo das informações dos estudantes, analisando-as a fim de superar a aula tradicional, convidando os alunos a interagir com a Física, tirando-os da condição de receptores passivos. O contexto social dos alunos possui vários elementos que podem servir como elos, permitindo a aplicabilidade de conceitos de Física. Se o professor estimular o estabelecimento de tal relação, entendemos que, certamente, haverá assimilação e aprendizagem.

Habitados a receber respostas prontas e terem comportamento passivo, quando a única motivação é apenas cumprir as exigências do professor, os alunos acabam percebendo que esta não é a melhor maneira de aprender, de construir conhecimento e de se desenvolver. Este é um tipo de memorização simples, na qual o conhecimento abordado não é assimilado, e o aluno esquece rapidamente o que foi, aparentemente, ensinado. Não é mais concebível



manter o aluno passivo, como produto de aulas copiadas. Pode ser preciso que ele participe do processo, manifestando sua maneira de perceber e compreender os conceitos abordados. Também não é coerente que o aluno frequente o colégio apenas por imposição dos pais ou de empresas que exigem que seus funcionários concluam o Ensino Fundamental ou Médio. É necessário despertar o prazer de ensinar e aprender para que o estudante participe do processo educativo, interessado em desenvolver a si e as pessoas que o cercam.

Concordamos que é mais produtivo aprender com motivação, quando o aluno utiliza seus modelos mentais baseados naquilo que ele mais gosta ou aprecia. Para tanto, pode ser necessário ouvir o aluno e assim intervir, proporcionando-lhe desenvolvimento e melhoramento de sua maneira de perceber o mundo que o cerca. Nesta perspectiva, buscamos a compreensão sobre como os estudantes percebem a Física e qual a atitude dos mesmos, em relação aos conceitos, aplicabilidade e a importância da Física para seus cotidianos. É uma tarefa de cunho investigativo com o intuito de instigar o aluno a perceber o mundo, e assim ampliar seus conhecimentos. Perceber os modelos que o aluno aplica para compreender o mundo é um aspecto importante do trabalho. Assim, o professor abordará conteúdos na disciplina de Física de modo que tenham significado e sejam interessantes ao estudante, promovendo um ensino de qualidade, libertador, prazeroso e que desenvolva o espírito investigativo, para que o estudante busque, por meios próprios, construir seus conceitos e sua aprendizagem.

Outro aspecto que merece cautela envolve a abstração forçada de certos conteúdos. O aluno é levado a realizar exercícios de caráter específico, muito afastados do saber cotidiano, que provocam preocupação em excesso e que, talvez, não tenham tanta importância para a compreensão do fenômeno investigado. Devemos considerar que o conhecimento evolui de forma muito rápida, amplia-se e se modifica quase diariamente. Por isso não é tão importante deter-se em determinados conteúdos de forma arraigada. Talvez seja mais importante educar para as mudanças e as incertezas, proporcionando ao aluno o desenvolvimento da opinião

própria e do poder de decisão, e não se deter em um conhecimento específico que, às vezes, pouco acrescenta ao aluno, em termos de aprendizagem.

O professor, no início de sua atividade docente, motivado e empolgado, entende que seus alunos assimilam facilmente tudo o que ele pretende transmitir. Ensinar lhe parece uma atividade muito simples, como *deveria ser*. Com o passar do tempo, percebe que seu método de avaliação resulta em reprovação em massa, num processo excludente, e ele tende a responsabilizar, unicamente, o aluno pelo fracasso escolar. Neste contexto, é importante o reconhecimento de que a aprendizagem não ocorre linearmente. Cada aluno tem sua própria maneira de aprender, determinada pela pluralidade cultural e suas múltiplas inteligências. O professor se frustra ao perceber que apenas a exposição de fatos e conceitos não é uma atividade eficiente para proporcionar aprendizagem. Neste momento, entendemos que é necessário aprender sempre mais, melhorar a prática educativa, pesquisar, compreender as atitudes dos alunos e valorizar os pequenos avanços por eles obtidos.

Atualmente, verificamos o agravamento do déficit de aprendizagem e o aumento da indisciplina, em virtude de o aluno não se sujeitar às normas arcaicas da educação formal. Muitas vezes, seu pensamento não está em sintonia com o conteúdo que o professor se preocupa em repassar. Numa era em que tudo evolui de forma muito rápida, o aluno apresenta resistência à repetição de aulas expositivas, e avalia a escola como um obstáculo, um sofrimento. Então, como fazer para que a aprendizagem ocorra de forma prazerosa e não penosa?

Diante do desinteresse aparente que o estudante apresenta em relação à Física, percebemos que, muitas vezes, ele somente realiza as atividades com o objetivo de conquistar uma *nota*, como recompensa atribuída por um sistema de avaliação tradicional. Acreditamos que educar deve ir muito além do apenas estudar para a avaliação. E o educar pode ser mais eficaz quando se conhece e se tira proveito das manifestações do aluno.

Nas escolas de Ensino Médio da região de São Miguel do Oeste – SC, percebemos que, no cenário educacional, existem problemas que podem levar o estudante a não entender a Física e, assim, manifestar repúdio a esta disciplina e esta ciência. Dentre tais problemas, destacamos o não-planejamento das aulas com atividades práticas, como um recurso que busca aproximar o conhecimento científico da realidade do aluno. Há falta de material, equipamento e espaço físico adequados para o desenvolvimento de experimentos que ilustrem o funcionamento dos mecanismos naturais. Percebemos que, geralmente, as aulas de Física são ministradas apenas com quadro-negro, giz e livro-texto. As atividades se resumem à aplicação de fórmulas prontas e exercícios trazidos pelo livro-texto utilizado. Essas atividades, normalmente, não pertencem ao contexto local, resultando em um ensino desconectado, não sintonizado com a realidade do aluno. Como a maioria dos professores da região trabalha em torno de sessenta horas/aula, semanalmente, fica comprometido um dos itens mais importantes para se ter um ensino de qualidade: o planejamento. A carga horária elevada do professor rouba-lhe o tempo necessário para realizar o planejamento das atividades. Outro problema encontrado na região é o excesso de alunos nas salas de aula, dificultando o atendimento individual e também a manifestação do aluno, impedindo-o de expor suas idéias e dúvidas.

Os cursos de aperfeiçoamento em áreas específicas são, praticamente, inexistentes. Nunca houve um curso de aperfeiçoamento para professores de Física do Ensino Médio na região de São Miguel do Oeste. Essa carência de aperfeiçoamento é mais um obstáculo que deve ser superado pelos professores, que percebem que é necessário inovar, modificar e melhorar incessantemente sua prática docente. Os cursos oferecidos tratam de questões gerais referentes ao cenário educacional nacional. São válidos e importantes, mas são necessários cursos específicos que venham auxiliar e enriquecer efetivamente sua didática, diretamente à disciplina.

Com a ausência de inovação e aperfeiçoamento, o ensino de Física permanece monótono e reduzido a aulas teóricas, o que faz o aluno estudar sem o entusiasmo necessário para uma efetiva aprendizagem. O professor acaba repetindo, ano após ano, sua prática, sem uma reflexão profunda que o leve a perceber o quanto sua ação didático-pedagógica pode evoluir, caso fosse oferecida a ele a oportunidade de interagir com outros profissionais da área, para pesquisar em conjunto e discutir sobre as técnicas didáticas. Isto provavelmente significaria tornar o ensino mais interessante para o estudante, tentando ampliar sua visão de mundo, permitindo que ele perceba a aplicação da Física em suas atividades diárias, dentro e fora da escola.

Neste aspecto, cabe aos professores a missão de tornar o ensino relevante para o aluno, saindo do marasmo de aulas monótonas que apenas treinam, e pouco contribuem para a evolução dos conceitos. Acreditamos que o professor deva ser criativo, canalizando seus esforços para a preparação e a realização de simulações e experimentos, envolvendo o aluno em situações, nas quais, uma realidade Física relacionada aos conteúdos programáticos se manifesta, para que ele consiga expressar sua opinião e não permaneça sempre calado, numa posição de ouvinte passivo, como geralmente acontece. Assim, buscamos meios para identificar o que os alunos estão pensando acerca das exposições do professor, e até que ponto é válido seu esforço. Talvez esse esforço possa ser canalizado de outra maneira, mais eficaz, e que realmente provoque o aluno. Qual o grau de importância atribuído pelos estudantes ao que lhes é apresentado? Como e quando os alunos começam a interessar-se pela Física? Como o professor pode melhorar seu método e a qualidade do ensino de Física?

Em busca de respostas a tais questões, dialogamos, semanalmente, com estudantes jovens e adultos de diferentes setores da sociedade. Eles realizam a sua função social e têm um contato diário com as descobertas e as aplicações da Física nas empresas onde atuam.

## 2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

De certo modo, podemos dizer que os alunos dos sistemas institucionais de ensino são considerados como objetos. Basta lembrar da vida de estudante que cada um de nós teve e verificar que o ensino, geralmente, acontecia num contexto em que o professor era quem determinava o que o aluno deveria ou não aprender, ainda que sua atuação estivesse vinculada a um currículo e um conteúdo programático mínimo. Nesse sistema, *o professor ensina e o aluno aprende, o professor sabe e o aluno não sabe, o professor manda e o aluno obedece*. O conhecimento prévio do aluno geralmente não é considerado. Suas experiências não são válidas, pois supostamente partem de uma interpretação equivocada da realidade, e somente a palavra do professor e do livro didático é que tem validade. Infelizmente, percebemos que na escola atual ainda é possível encontrar tais características. Hoffmann (2003, p. 55) destaca que “Se ao aluno cabe apenas responder questões cujas respostas são sempre sugeridas pelo professor ou textos lidos, tais respostas não significarão uma reflexão e um entendimento próprio, não representarão desenvolvimento máximo possível do conhecimento”.

Ocorre que esse é um modelo fracassado, que tem sido criticado ininterruptamente ao longo de todo o século XX, pois nos encontramos num tempo em que sistemas organizados dessa maneira não têm mais espaço no cenário educacional. Decididamente, o aluno já não pode ser tratado como objeto do processo. O aluno é sujeito do processo educacional, e suas atitudes devem ser valorizadas em sua essência.

Na superação dessa prática diretiva da escola tradicional, buscamos atentamente verificar a atitude do aluno em relação à Física, considerando que o termo atitude significa, segundo Talim (2005, p. 314), “... uma disposição ou tendência para responder positivamente ou negativamente em relação a alguma coisa”.

A investigação da atitude do estudante pode tornar-se um instrumento valioso para o planejamento das aulas, permitindo que o professor desenvolva atividades voltadas para o estabelecimento, no aluno, de um conceito mais favorável em relação à disciplina de Física. Segundo Moreira, a atitude do aluno é adversa à Física, como se depreende da afirmação que

Basta ter alguma familiaridade com o ambiente escolar ou conversar com alguns alunos e professores para sentir que a Física é considerada uma matéria difícil, a qual muitos alunos evitariam se pudessem. Ao que parece, eles aprendem muito cedo a não gostar de Física. (MOREIRA, 1983, p. 11).

O conhecimento de Física que o estudante possui é, naturalmente, relacionado ao cotidiano. Um dos conceitos mais breves da disciplina é que ela é a ciência da natureza. Assim, quando o aluno tem uma atitude adversa em relação à Física, pode ser porque o professor não teve a habilidade de adotar uma metodologia que concilie seus conteúdos à realidade do estudante. Para promover um ensino significativo e eficaz, pode ser importante que se desenvolvam atividades que permitam ao estudante um entendimento do crescente mundo tecnológico, fornecendo-lhe condições para enfrentar seus reais desafios.

O estudante se recusa a estudar apenas pela recomendação do professor. Ele quer algo mais atraente e que realmente o estimule a estudar. Poderemos investigar meios didáticos que levem o estudante a compreender melhor o mundo por meio dos conteúdos de Física, ultrapassando os limites da sala de aula. O estudo da Física não pode ocorrer apenas para cumprir um *contrato pedagógico* estabelecido entre professor e aluno. Deve ser significativo e útil, ultrapassando os limites do perímetro escolar. Astolfi e Develay (1995, p.72) destacam que “Se o mestre diz muito claramente o que ele quer, diz Brousseau, então não pode mais

obtê-lo do aluno. Por isso, ele conduz o avanço do conhecimento graças ao jogo sobre o contrato pedagógico, o que o leva a uma variedade de situações didáticas”.

Nessa perspectiva, não se pode ensinar para as provas, concursos e vestibulares, pois a matéria estudada se torna um conjunto de conhecimentos descartáveis, ou seja, úteis e significativos somente para o momento do teste e, a seguir, perdem seu significado. O aluno julga que não precisará mais desses conhecimentos, que caem no esquecimento. Se o professor aplicar o mesmo teste, alguns dias depois, certamente o aluno terá esquecido grande parte do que *aprendeu*, pois apenas memorizou e não internalizou os conteúdos como conhecimento útil para a vida e/ou para a compreensão do mundo. Quando se ensina para as provas, não se ensina para a vida. Estudar para os testes não pode ser o objetivo principal da escola.

Quando o aluno consegue notas boas nas avaliações tradicionais, o professor, muitas vezes, acredita ter seus objetivos alcançados. Porém, é questionável tal sucesso, pois pode estar acontecendo o famoso acordo tácito salientado pelo professor Werneck (2001, p. 13), “Se você finge que ensina, eu finjo que aprendo”.

Não bastam, apenas, meras ilustrações chamativas encontradas em livros didáticos. É preciso que sejam estabelecidas relações dos tópicos abordados nas aulas de Física com o dia-a-dia do aluno, em todos os momentos do processo educativo, desde a introdução do conteúdo até a avaliação, para que se desenvolva uma intimidade entre a realidade e o conhecimento Físico. Para tanto, o estudante deverá ser instigado a repensar, questionar a natureza da realidade e mostrar-se pessoalmente insatisfeito com os conceitos adquiridos por meio do senso comum, procurando compreender uma nova idéia, crível, coerente, útil e atual em relação ao conhecimento.

As atitudes dependem dos conhecimentos prévios do aluno em relação à Física, e de suas relações afetivas com a mesma. Para identificá-las podemos resgatar os saberes que o aluno possui e, a partir deles, ampliar seus conhecimentos. Não basta apenas apontar

dificuldades. É importante propor meios para solucionar os problemas que o aluno encontra, auxiliando-o a superá-los. Quando o professor apenas aponta os problemas do aluno e nada faz para ajudá-lo, apenas o angustia, e pouco contribui para o seu desenvolvimento.

Salientamos que, muitas vezes, o professor traz o conhecimento atual para seus alunos como se fosse um produto final e *verdadeiro*, além de desprezar toda a história referente à construção de tal conhecimento e o contexto em que foi elaborado.

Um aspecto quase sempre negligenciado pelo professor é que o estudante pode ter seu pensamento semelhante ao dos pensadores aristotélicos da Idade Antiga ou da baixa Idade Média. Para que ele aprenda pode ser preciso partir desses conhecimentos e evoluir, como numa retrospectiva histórica da construção do conhecimento. Para muitos professores, esses são apenas pensamentos equivocados do aluno. Para a Ciência, são conhecimentos intuitivos importantes, a partir dos quais surgiram as primeiras teorias voltadas para explicar o mundo.

Esse pensamento inicial do aluno deve ser considerado para a inserção de inovação no processo pedagógico do ensino de Física. Não se constrói uma casa pelo telhado, é preciso que o alicerce seja realizado primeiro. Também não podemos trazer conhecimentos prontos, inculcando-os nos alunos. É preciso conhecer a forma natural de pensar do estudante, para tentar auxiliá-lo a construir seus conhecimentos, idéia que fica explícita na citação abaixo:

[...] alguns trabalhos recentes de psicologia experimental tendem a confirmar o caráter intuitivo das concepções aristotélicas, mostrando que a representação do mundo físico na criança é bastante próxima das idéias de Aristóteles. Talvez isso explique certas dificuldades encontradas pelos alunos do secundário na aprendizagem da física. Em sua maioria os métodos de ensino atuais não levam em conta de maneira alguma nosso 'aristotelismo espontâneo', responsável pelo que os pesquisadores em pedagogia chamam de 'conceitos errôneos'. (BEN-DOV, 1996, p. 15).

Se perguntarmos ao aluno: O que chega antes ao solo, ao ser solto de uma determinada altura, uma pedra ou um pedaço de papel? Ele provavelmente dirá que é a pedra, porque é mais pesada, o que sabemos ser verdadeiro apenas sob certas condições cotidianas, porém não



exatamente pelo motivo trazido pelo aluno, e que numa situação ideal isso não ocorreria. Neste momento é que o professor deverá estimular o estudante a repensar, realizar experimentos e refletir até que ele próprio fique descontente com sua explicação inicial, ou seja, é o aluno quem deve descobrir que a pedra cai antes por outros motivos.

Se o professor se limita, apenas em repassar informações prontas, o estudante poderá memorizá-las para uso exclusivo na avaliação, enquanto que, na prática, ele continuará a interpretar os fenômenos intuitivamente, pois as atividades desenvolvidas na escola não lhe foram significativas, a não ser para fazer a prova ou nem para isso, em caso de fracasso. Esse pode ser um dos motivos que leva à apatia e ao desinteresse do aluno em relação à Física e ao conhecimento científico.

O conhecimento construído e assimilado acompanha o indivíduo a vida toda, dá-lhe base e sustentação para lidar com as incertezas do mundo moderno. Esses conhecimentos geram algum tipo de prazer quando estudados, seja pela sua importância, pelo seu significado, pela sua utilidade ou por despertar a curiosidade do estudante. A Física está intimamente ligada ao crescimento tecnológico. Para aprendê-la é necessário estabelecer uma relação de significado com a realidade do estudante.

Como professores preocupados com o ensino de Física, buscamos reconstruir gradativamente os conceitos do aluno. Não podemos exigir transformações profundas nas atitudes do estudante. Cada indivíduo aprende de sua maneira e possui seu conhecimento organizado de forma diferenciada. Para a aprendizagem, pode ser interessante identificar os modelos conceituais pré-existentes, e que a partir deles sejam construídas condições para interferir, organizar, aprimorar e sofisticar os conhecimentos do estudante, pois:

A aprendizagem, já o dissemos, não se processa apenas por apropriação de um discurso de outrem. Carece, igualmente, de uma componente de construção/apropriação individual e de uma componente de construção social. Por esta razão o Ensino de Física tem de ter em conta o ritmo de aprendizagem dos alunos. (LOPES, 2004, p. 145).

É relevante procurar saber quais são os conhecimentos prévios do aluno, quais suas atitudes, que leitura ele faz do mundo, e como ele consegue assimilar novos conhecimentos. Cuidar para que não se frustre no universo de informações que acompanha uma sociedade tecnológica que avança rapidamente.

Buscamos investigar meios didáticos para que o educando possa aprender com prazer, aprender com alegria, e assimilar os conhecimentos que lhe servirão de base para enfrentar os desafios com autonomia. Percebemos que o grande desafio não se encontra somente na aprendizagem do aluno, mas também na habilidade de ensinar. Se o aluno deve esforçar-se para aprender, o educador tem de dedicar-se, com a mesma intensidade, para ensinar. Partir do cotidiano e das necessidades do aluno é uma estratégia que pode ser eficaz.

Em sala de aula, as relações interpessoais precisam ser acompanhadas de um espírito democrático em que vale mais propor do que impor. É melhor para o ambiente escolar que as decisões ocorram pelo consenso dos envolvidos. Se o professor apenas ordena ou impõe, o aluno obedece porque se sente ameaçado, estuda por obrigação e não por interesse próprio ou pela sua natural curiosidade e prazer de aprender.

O professor e o aluno são, ou deveriam ser, os sujeitos da aprendizagem, enquanto o conteúdo é o objeto. A metodologia é a forma com que o professor vai mediar o encontro entre conteúdo e aluno. Essa relação ou correlação entre ambos ocorre diferentemente para cada indivíduo. Por exemplo, ao mediar o conhecimento numa turma de trinta alunos, esse contato ocorrerá de trinta maneiras diferentes, ou seja, cada aluno aprende de maneira própria e única, assimilando o conteúdo conforme suas experiências e seus conhecimentos prévios.

Professor e aluno possuem realidades diferentes, as quais deverão atingir uma interseção para que se efetive o processo ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, o avanço na construção do conhecimento individual. O estudo exige esforço e dedicação. É um trabalho sério que não pode ser identificado exclusivamente com brincadeira e diversão, embora os professores devam apresentar meios efetivos para aproximar estudo e prazer, para que o aluno

aprenda com alegria e satisfação, mesmo sabendo que isso nem sempre é possível, pois a vida também possui angústias. Promover uma aprendizagem com alegria não é uma tarefa fácil de ser realizada todos os dias. Neste sentido, salientamos que é indispensável o planejamento que guie as atividades didáticas, que seduza o estudante e que o conduza aos objetivos previamente estabelecidos.

A limitação dos livros didáticos desafia a pensar em novas maneiras que estimulem o aluno a pesquisar, para promover uma aprendizagem autônoma e emancipada. É aparente que, tanto na escola pública como na particular, muitas vezes, a disponibilidade bibliográfica é tão pequena que se chega a ter um único livro como fonte de pesquisa ao alcance do aluno. A falta de material de pesquisa pode ser um dos fatores que limitam o aluno no desenvolvimento de sua habilidade formal e política.

É característico dos livros didáticos, e também dos professores, tratar os conteúdos como se fossem verdades absolutas, esquecendo do paradigma atual da ciência que compreende a verdade como algo inatingível. Além disso, normalmente ocorre a transposição didática que são as modificações sofridas pelo conhecimento desde sua origem (saber sábio) até o livro didático (saber a ensinar), que neste caminho podem-se ocultar fatos importantes tornando o ensino abstrato. Como diz Astolfi e Develay (1995, p. 47), “O conceito de transposição didática está, há alguns anos, em plena emergência no campo da didática das ciências”. Pode ser importante perceber que é limitada a capacidade de chegar ao conhecimento autêntico da realidade. A idéia de mundo é formada valendo-se de nossos órgãos sensoriais, que são limitados, e da mente, que não é onisciente. O real está além daquilo que percebemos. Assim

Pode-se afirmar que o conhecimento da realidade é uma meta, objetivo ou ideal que nos estimula e nos desafia; a sua plenitude, porém, permanece muito mais como um horizonte que nunca é atingido. Daí que toda posse do conhecimento de uma realidade é uma vitória, mas ao mesmo tempo é uma preparação para uma nova batalha mental. (CAMARGO, 2004, p. 39).

Para melhorar o ensino e a aprendizagem poderemos considerar as formas de conhecimento que se constroem no estudante, como o senso comum, o conhecimento teológico, filosófico e o científico. Esses conhecimentos se desenvolvem durante o contato social e por meio dos veículos de comunicação que podem determinar a atitude do estudante em relação à Física. Essas duas fontes de informação poderão ser aproveitadas para a construção de uma intimidade com a disciplina.

Nesta perspectiva, é necessário considerar os passos da construção do conhecimento humano. Primeiramente, o homem percebe as influências do meio ambiente, desenvolvendo seus primeiros estímulos para a sobrevivência, bem como a procura de alimentos e meios de defender-se e atacar. Mais tarde, ele começa a despertar sua consciência para obter uma idéia do mundo que o rodeia. A seguir, o homem desenvolve o conhecimento reflexivo e passa a viver socialmente. Assim, ele consegue investigar, pesquisar e denominar fenômenos.

Isso nos conduz a refletir sobre como e quando o aluno aprende diante das diversas formas de contato com o conhecimento que atualmente são apresentadas e, geralmente, aventuram-se a passar uma idéia de conhecimento verdadeiro, imutável e permanente.

Podemos dizer que o conhecimento é de quem aprende, ou seja, se alguém ensinou e esse conhecimento não atingiu o educando, a aprendizagem não ocorreu. Para que haja aprendizagem, é necessário criar dúvidas, estimulando o estudante a sair de sua posição tranqüila e segura. A dúvida pode ser o ponto de partida para despertar a curiosidade e o interesse em construir conhecimento aprofundado. Mas ninguém questiona o que não conhece. Para duvidar é, antes de tudo, necessário conhecer. Destacamos, nesse sentido, o papel do professor mediador e criativo na hora de utilizar métodos didáticos, explorando os recursos disponíveis para intermediar o contato inicial entre aluno e conhecimento. O professor é o responsável por instigar o aluno a sair de uma posição segura para a insatisfação quanto ao conhecimento que ele possui. Estimulado, o estudante, por sua vez, poderá sentir-se

capaz de buscar conhecimentos além dos limites da escola e, então, atingir a compreensão por meio da pesquisa.

O aluno aprende melhor quando percebe a importância e a magnitude desse ato. A satisfação acontece quando se sanam as curiosidades, por isso podemos dizer que aprender traz satisfação, e adotamos as práticas de aprender com alegria. Esse processo ocorre em momentos diferentes para cada aluno. Ensinar pode ser o ato de provocar insatisfação no aluno em relação aos seus conhecimentos prévios. As dificuldades brotam quando se pretende que todos os alunos aprendam no mesmo momento e da mesma maneira. Estamos habituados a trabalhar com tempo pré-estabelecido, por exemplo, uma semana, um bimestre, um ano. Muitas vezes, o aluno precisa de mais tempo para chegar à condição hábil de duvidar, assimilar e, a seguir, aprender.

## **2.1 Evolução da Física**

A evolução da humanidade acontece pela atitude do homem em querer descobrir como as coisas funcionam. Não desprezar a necessidade de sobrevivência, que também foi fundamental para o desenvolvimento do conhecimento humano; a curiosidade levou a grandes descobertas e avanços, as quais, hoje, resumem-se aos recursos tecnológicos e novas formas de compreensão do universo. Os evolucionistas, provavelmente, diriam que a criatividade é simplesmente uma ferramenta auxiliar da sobrevivência do mais apto. Nesse estudo, considerar-se-á essa característica isoladamente, como uma prerrogativa dos seres vivos e, em especial, dos seres humanos.

A evolução da Física ocorre principalmente a partir da expectativa do homem em desvendar como a natureza realmente funciona. Porém, quando se consegue um avanço com uma descoberta revolucionária, ou quando algumas dessas dúvidas são saciadas por meio do

conhecimento construído, o homem percebe que, ao mesmo tempo, surgem novas dúvidas e novos desafios. Quanto mais avançamos, na Ciência, mais percebemos que há muito a construir, mais problemas e mais desafios que precisam ser vencidos para o avanço e a evolução da Física.

Atualmente vivenciamos um aparato tecnológico sofisticado que há algumas décadas parecia impossível. São muitos os avanços nos transportes, na comunicação e na informática graças à audácia dos físicos que não se limitam em resolver pequenos problemas, mas sim criar novos, abrindo campo para a evolução da ciência. Neste sentido, Scherenberg argumenta que:

A maior parte dos problemas que preocupa os físicos de hoje não existiam há 100 anos, por exemplo. Quer dizer, os problemas não só não diminuíram como se renovaram e se multiplicaram. Com esses processos, de simplificação e complicação dos problemas, o nosso conhecimento sobre a natureza vai sempre progredindo. Vão-se descobrindo coisas e leis que hoje são muito extraordinárias, mas, talvez no futuro, se tornem tecnologias industriais corriqueiras. [...] O que a história da Física sempre tem mostrado é que todas as descobertas teóricas ou experimentais, como o caso de elétron, que parecia tão inatingível, acabam ficando corriqueiras. (SCHERENBERG, 2001, p. 179).

Na Grécia Antiga, a busca pelo conhecimento levou ao desenvolvimento da filosofia grega. Até então, o conhecimento era relativamente difuso e limitado, e a Ciência e a Filosofia não eram separadas. Com a ampliação do conhecimento, as estruturas de saber foram fragmentando-se em várias áreas. Dentre elas encontramos a Física como a ciência da natureza dedicada a explicar os fenômenos naturais.

Muitas teorias que foram confirmadas no final da Idade Média já haviam sido elaboradas na Idade Antiga. Por exemplo, o sistema heliocêntrico do astrônomo polonês Nicolau Copérnico (1473 a 1543) já era conhecido com Aristarco de Samos (310 a 230 a.C.), o qual era opositor do pensamento geocêntrico, e considerava o Sol como o centro do Universo. O geocentrismo, por sua vez, é atribuído a Cláudio Ptolomeu (85 a 165 a.C.), mas Aristóteles já defendia essa idéia em 300 a.C. Assim, como não é possível fixar precisamente

o surgimento de um conhecimento tão básico, não é simples saber onde, exatamente, começa a história da Ciência e da Física.

A hipótese heliocêntrica foi muito condenada pela Igreja Católica até o início do século XIX. Na interpretação da Igreja esse modelo contrariava algumas passagens bíblicas. As teorias de Copérnico não eram divulgadas e pertenciam apenas a um grupo restrito de pensadores, sendo publicadas somente no último ano de sua vida. Após Copérnico, Galileu, com sua luneta, passa a ver o Universo com outra ampliação. A seguir, foi obrigado a negar suas idéias para não morrer queimado pela Inquisição. Mesmo assim, foi condenado à prisão perpétua domiciliar. O frade italiano Giordano Bruno (1548 a 1600) foi condenado e morto pela inquisição em 1600 por negar a imobilidade da Terra e por defender a idéia de um Universo infinito. Nestes termos, a Igreja apresentava-se como opressora e autoritária, e representou um atraso histórico no desenvolvimento da Ciência. A necessidade de Giordano Bruno expressar e defender seu pensamento foi superior à própria necessidade de viver. Após sua morte, iniciou-se, na Europa, o desenvolvimento de uma consciência em prol da liberdade de pensamento.

Nos livros didáticos, dificilmente se encontra algo sobre Aristóteles e Aristarco de Samos, mas muito de Ptolomeu e Copérnico. Neste processo de transposição didática, o aluno pode assimilar uma idéia equivocada de que tudo ocorreu na mesma época. Por isso acreditamos que é importante, para a compreensão da Física, deixar bem claro as etapas cronológicas em que aconteceram suas grandes revoluções. Hoje, sabemos que o Sol não é o centro do Universo, nem mesmo de nossa Galáxia, mas é apenas o centro do Sistema Solar.

Antes mesmo de estudar e conhecer a natureza da luz, o homem sentia a necessidade de compreender como são vistos os objetos, e sempre considerou a visão como principal sentido que permite a percepção do mundo. Cerca de 300 anos antes de Cristo, Platão e Aristóteles dedicavam-se ao estudo da visão, na tentativa de explicar como enxergamos as

coisas da natureza. Mais tarde surgiram outras teorias falando da relação entre a luz e a visão, e da natureza da primeira.

Aristóteles, em sua teoria, afirmava que um fluido partia dos olhos e atingia os objetos, tornando-os visíveis. Platão compreendia que nossos olhos emitiam partículas que, ao colidirem com os objetos, produziam o mesmo efeito do fluido de Aristóteles.

Essas teorias não explicavam porque não enxergamos no escuro. Mesmo assim, elas permaneceram aceitas por muitos séculos, até que um filósofo árabe chamado Al Razã elaborou uma teoria explicando que os objetos são vistos porque emitem luz. Quando chega até os olhos, uma imagem é projetada na retina, sendo, a seguir, interpretada pelo cérebro. Tal teoria é considerada válida nos dias atuais, pois explica satisfatoriamente como enxergamos, porém, continuamos a perguntar: O que é a luz? Isaac Newton (1642 – 1727), baseado em estudos realizados por seus antecessores, considerou que a luz era composta por partículas, e as cores eram formadas por meio da mistura entre o preto e o branco.

Antes de Newton, já era conhecida a experiência que consiste em fazer a luz passar por um prisma de vidro, formando o espectro da luz visível. Porém havia a crença de que as cores se formavam devido a uma substância estranha contida no interior do vidro. Mais tarde, Newton aperfeiçoou tal experiência, associando dois prismas: o primeiro numa posição direta e o outro invertido. Nesse momento, o cientista surpreendeu-se ao ver que quando os feixes de luz de diferentes cores entravam no segundo prisma, uniam-se num único feixe de luz branca. Concluiu, então, que a luz branca é constituída por um conjunto de cores que são as cores do arco-íris, superando, assim, a idéia da existência de uma substância misteriosa na constituição do vidro. Ele ainda realizou outro experimento, conhecido atualmente como o disco de Newton, que consiste em um círculo, colorido, em partes iguais, com as cores do espectro da luz visível. Fazendo esse disco girar numa certa velocidade, as cores se fundem, tornando o disco branco, percebendo, mais uma vez, que a luz branca é uma composição. Atualmente, também, admite-se que podemos ver algumas cores, devido à atividade neural de cada pessoa.



O essencial é que para entender o fenômeno devemos deixar de pensar que a cor dos objetos que vemos é determinada pelas características da luz que nos chega a partir deles. [...] Os estados de atividade neural deflagrados por diferentes perturbações estão determinados em cada pessoa por sua estrutura individual, e não pelas características do agente perturbador. (MATURANA e VARELA, 2001, p. 27).

No século XVIII Christian Huygens considerou que a luz tinha natureza ondulatória. Segundo sua proposição, a velocidade de propagação da luz sofreria uma redução ao passar de um meio para outro, mais denso, contrariando a teoria corpuscular de Newton que afirmava o contrário, ou seja, que a velocidade aumentava quando a luz passava para um meio mais denso. No início do século XIX, a experiência de Thomas Young (1773-1829) produziu resultados que concordavam com a teoria ondulatória de Huygens. A experiência de Young foi muito simples, mas de grande repercussão no cenário científico. Consistia em fazer a luz passar através de um anteparo com duas fendas, colocado à frente de outro anteparo, para visualização. Caso a luz fosse formada por partículas, deveriam ser formadas apenas duas raias de luz no segundo anteparo. Porém, não foi isso o observado. No segundo anteparo, formaram-se várias raias claras e escuras, caracterizando o fenômeno da interferência da luz. Segundo Huygens e Young, a luz seria, assim, uma onda que se propaga pelo éter, substância que preenche os espaços vazios.

Em 1905, Albert Einstein se opôs à hipótese do éter, e considerou a luz como uma onda eletromagnética, a qual não precisa de meio material para se propagar. Atualmente, a Física Moderna compreende que a luz apresenta dois comportamentos: corpuscular e ondulatório.

Contribuindo para explicar as propriedades da luz, o princípio da complementariedade considera que o modelo de comportamento corpuscular e o modelo ondulatório são complementares. Niels Bohr (1995, p. 33) nos diz “O reconhecimento desse caráter complementar das analogias mecânicas pelas quais se tem tentado visualizar os efeitos

radiantes individuais levou, de fato a uma solução totalmente satisfatória dos enigmas das propriedades da luz...”.

As primeiras noções de eletricidade, provavelmente, surgiram cerca de 600 anos antes de Cristo, com o filósofo grego Tales de Mileto (640-546 a.C.). Ele descobriu que friccionando pedaços de resina fóssil com lã era possível atrair pedaços de palha e outros materiais de natureza orgânica.

Por muitos séculos, o conhecimento sobre eletricidade se limitou à verificação dos fenômenos envolvendo atrito e magnetismo de pedras que atraíam o ferro. O raio e o trovão eram considerados fenômenos causados pela ira dos deuses e não como fenômenos de natureza elétrica.

Aproximadamente dois mil e duzentos anos após as descobertas de Tales de Mileto, o médico inglês Wiliam Gilbert (1544-1603) desenvolveu trabalhos importantes sobre eletrização de corpos e a ação desses sobre outros objetos. Introduziu a palavra *eletrização* para corpos que se eletrizavam quando atritados com outros, relacionando o fenômeno com o termo *electron*, sinônimo de âmbar: a resina fóssil de Tales de Mileto. Percebeu também que a Terra se comportava como um grande ímã, procurando explicar a atração da agulha da bússola utilizada, primeiramente, pelos chineses, orientando-se durante suas navegações. Cherman (2005, p. 72) destaca que “... é de Gilbert a idéia de um campo magnético terrestre (ainda que ele não tivesse usado esses termos nem o conceito de campo), concluindo que nosso planeta Terra era um gigantesco ímã”.

Mais tarde, o físico francês Charles Dufay (1698-1739), contemporâneo de Newton, constatou que havia dois tipos de eletricidade. Atritando materiais diferentes, percebeu as forças elétricas de atração e repulsão. Sobre essa experiência, Benjamim Franklin (1706-1790) introduziu o conceito de fluido elétrico, considerando que os corpos podiam ganhá-lo ou perdê-lo, o que hoje se chama de passagem de elétrons de um corpo para outro. Franklin ainda constatou a natureza elétrica dos relâmpagos, empinando *pipas* próximas a nuvens

carregadas eletricamente em dias de tempestade. Dessa experiência, surgiam os conceitos do poder das pontas, o princípio dos pára-raios. Os conceitos de carga positiva e negativa e o princípio da conservação de cargas elétricas são idéias desenvolvidas por Franklin, válidas até hoje.

Nessa seqüência evolutiva, destacamos Charles Augustin Coulomb (1736-1806) que desenvolveu experimentos capazes de medir as força de atração ou repulsão entre cargas elétricas puntiformes. O conceito de campo elétrico em torno de cargas pontuais foi desenvolvido pelo físico inglês Michael Faraday (1791-1867). Ele chamou de campo o conjunto das linhas formadas pelas limalhas de ferro que sugeriam a idéia de linhas de campo de ímãs naturais.

No século XIX, o físico escocês James Clerk Maxwell (1831-1879) unificou os conceitos de eletricidade e magnetismo em uma nova vertente da Física: o eletromagnetismo. Maxwell havia predito a existência das ondas eletromagnéticas, comparando-as com a natureza eletromagnética da luz. Mediante o empenho desses pensadores e de muitos que não foram citados, hoje dispomos de todos os benefícios relacionados aos fenômenos elétricos.

Acabamos de comentar alguns princípios históricos da Física Clássica, pois consideramos de fundamental importância que o professor de Física domine conhecimentos básicos que se refiram à história e à evolução da Física. O conhecimento da história da Física pode fornecer argumentos importantes que facilitarão a apresentação dos conteúdos. Esses aspectos devem fazer parte da metodologia, servindo de auxílio para a melhoria da qualidade da educação científica. É relevante compreender a origem dos conteúdos da Física Clássica para o Ensino Médio, e também ter noção do contexto em que os conceitos foram construídos. Camargo (2004, p. 72) reconhece que “O método deve ajudar a pessoa não somente a conhecer o que já foi descoberto pelos outros, mas capacitá-la para descobrir o caminho para se chegar a esta descoberta; por exemplo: não basta conhecer a lei da relatividade, mas como se chegou a ela”.

Os recursos modernos de que dispomos são frutos da evolução de conhecimentos que começaram a ser construídos em tempos remotos. Com acúmulo ou rupturas, os saberes se desenvolveram, e o que há hoje não é mérito apenas do homem atual, mas daqueles que começaram a construí-los com tecnologia bastante rudimentar.

Cada conceito estudado pela Física tem um caminho trilhado pelos pensadores que, mesmo com recursos limitados, chegaram a conclusões relevantes. Por meio delas, os conhecimentos foram se desenvolvendo e continuam, indefinidamente, mantidos num processo evolutivo. Porém, nada está pronto. A busca pela verdade e pela natureza da realidade é um processo contínuo e interminável.

Uma forma de se minimizar a apresentação da Física como produto acabado é a discussão das limitações e adequações dos modelos e teorias (por exemplo, a validade e as restrições da Mecânica Clássica), e também a relação do conhecimento físico com a evolução histórica das sociedades, uma vez que, de um lado, ele a altera e, de outro, por ela é alterado. (ANGOTTI e DELIZOICOV, 1992, p. 24).

O estudante precisa estar ciente de que os saberes construídos são limitados, e estão sujeitos a serem modificados ou mesmo invalidados por meio de novas verdades que podem surgir, quebrando modelos teóricos vigentes, substituindo-os por novos paradigmas.

Poderemos abordar o conhecimento de forma investigativa, evitando a aceitação passiva. O aluno passa a problematizar os conceitos, superando a idéia de conhecimentos absolutamente verdadeiros, orientando-se para a investigação e a construção dos saberes.

## **2.2 Atitudes do aluno em relação à Física**

A Física, como Ciência natural, dedica-se a aproximar-se dos segredos do funcionamento da natureza, e a auxiliar o homem a compreender melhor o mundo. Com esse intuito, ocorreram muitos avanços, erros e acertos. A Física não evoluiu simplesmente por

acúmulo de conhecimentos, mas por rupturas de teorias que foram elaboradas ao longo do tempo, muitas delas perdurando por vários séculos.

Desde o nascimento, o ser humano busca naturalmente sua adaptação e reconhecimento do meio onde vive. É um processo espontâneo e necessário para a manutenção da vida, que acontece também com outros animais. Porém, o homem não se limitou apenas à adaptação, pois possui capacidades mais aprimoradas, como a curiosidade e o desejo de descobrir o funcionamento do mundo. Assim, começou o processo infindável de explicações, teorias e hipóteses. Não se limitou à descrição dos fenômenos corriqueiros. Desenvolveu instrumentos para observação de eventos que ocorrem a grandes distâncias, meios de locomoção para além dos limites do planeta, meios de comunicação fácil e rápida entre pesquisadores e pessoas comuns de todo o mundo, sempre na tentativa de conhecer, explorar e explicar o Universo.

Neste sentido, destacamos a importância do ensino de Física para que o aluno compreenda os ensinamentos propostos nos currículos do Ensino Médio. Os conteúdos precisam associar o contexto histórico com a Física presente no cotidiano do aluno, de modo que este venha a se inteirar dos assuntos propostos, considerando a trajetória do homem na busca da compreensão da natureza, desde a antiguidade até os dias atuais, percebendo os avanços e as rupturas que ocorrem na Física e que poderão ocorrer também futuramente, pois sabemos que a verdade absoluta, provavelmente, está fora do alcance da ciência.

Todo o conhecimento está sujeito à argumentação e questionamento, e isso pode gerar novas teorias e verdades. Assim, destacamos que o aluno pode sentir-se estimulado pela Física, compreendendo que é uma ciência determinada à compreensão do mundo, e está presente em todas as suas ações. A presença da Física pode e deve ser explorada pelo professor quando este adota uma metodologia voltada ao meio social ao qual o aluno pertence e convive. O estudo torna-se interessante quando o estudante compreende como as coisas

funcionam e comunica esse conhecimento às pessoas que o cercam, pois comunicar é também uma forma de aprender.

Os conteúdos e as metodologias empregadas para o ensino de Física, muitas vezes, são direcionados pelos concursos de seleção, como os vestibulares. As aulas são abarrotadas de exercícios, envolvendo cálculos matemáticos repetitivos, geralmente descontextualizados.

Ainda que o professor lembre que a Física esteja presente na realidade do educando e não possa ser abordada de maneira abstrata e fora do contexto do aluno, sob pena de levá-lo a afastar-se dela, também sabe que vivemos numa sociedade competitiva. Passar no vestibular é a meta dos estudantes que pretendem ingressar no ensino superior, e quando não conseguem, a escola é responsabilizada pelo fracasso. Porém, a função da escola não se resume a preparar alunos que vão prestar exames classificatórios, como concursos e vestibulares. Devemos nos preocupar com a formação integral de todos os estudantes como elementos pertencentes de uma comunidade, para que nela eles tenham condições de conviver e provocar transformações sociais que beneficiem a coletividade. Pode ser preciso mudar essa política de educação voltada para uma pequena parcela de alunos.

O argumento dos que não querem mudar é simples: - Se os vestibulares pedem, devemos continuar ensinando desse jeito. Como nossos alunos vão passar nos vestibulares se não souberem os programas todos? É a tal história: fazemos para todos o que vem a atender a 1% dos estudantes. Pode haver maior injustiça? (WERNECK, 2002, p. 55).

A escola precisa estar compromissada com os valores culturais, éticos e sociais do indivíduo. Não pode limitar-se ao repasse de informações e a uma forma mecânica de ensinar. Atender interesses particulares em detrimento dos sociais é uma prática tradicional defendida por aqueles que desejam manter-se no poder político, econômico, social e educacional.

Com a intenção de satisfazer a comunidade, que acredita que as notas refletem fielmente o aprendizado do aluno, o professor, muitas vezes, atribui números gratuitos como forma de compensar os conteúdos não assimilados. As notas dificilmente refletem a

aprendizagem do aluno. Mesmo que ele tenha habilidade em memorizar e resolver atividades mecanicamente para conquistar boas notas, a aprendizagem vai além disso. Não é muito difícil promover um ensino voltado para satisfazer a comunidade, o aluno, a escola e o sistema político. Para isso, basta treinar e ensinar a memorizar. Mas ensinar para as incertezas ou para que o cidadão saiba decidir favoravelmente para a coletividade é um ato complexo que exige dedicação, esforço e boa-vontade de todos os interessados.

De posse dos conteúdos selecionados, sugerimos que o professor busque conhecer as teorias que explicam como o aluno aprende. Quanto mais entendermos como esse processo acontece, melhores serão as condições de auxiliar o aluno a apropriar-se dos conhecimentos necessários para sua atuação e inserção no meio social.

A educação não se resume à cópia de informações prontas. Ela exige um professor pesquisador, que se mantenha envolvido em todos os aspectos do ensinar e aprender. A escola nova permite que o aluno questione, formule perguntas, não apenas responda, mas coloque em dúvida as informações e, assim, seja capaz de agir eficazmente na solução de situações problemáticas. Para tanto, poderemos promover atividades que exijam atitudes como a leitura, pesquisa, reflexão, humildade para aprender e também para comunicar as informações que lhe foram significativas.

A educação busca a aproximação dos conhecimentos considerados importantes e, momentaneamente corretos, pelo homem. Como professores de Física, almejamos que o aluno reconstrua incessantemente seus conceitos, aproximando seus conhecimentos dos científicos. No ensino tradicional, freqüentemente, queremos que o estudante abandone seus conhecimentos prévios, substituindo-os pelos conhecimentos científicos que são transmitidos. Porém, tal processo não ocorre subitamente, nem *da noite para o dia*. Entendemos que é um processo lento e exige recursos criativos e metodologia adequada, sempre em consonância com as concepções que o aluno já possui.

Não conseguiremos fazer com que o estudante separe os conhecimentos que ele adquiriu em seu meio daqueles que queremos que ele assimile. Seus conhecimentos são importantes e lhes servem como base de sustentação para aquisição de novos conceitos. O desafio é conduzir o aluno, melhorando suas reflexões, de modo que ele perceba em que medida suas concepções podem ser incoerentes ou conflitantes e, assim, recriar idéias e evoluir para reflexões e argumentações mais aprimoradas.

Seria um ato equivocado da metodologia da Física tentar ensinar um conceito científico de maneira disjunta e avulsa. Se assim procedermos, provavelmente o estudante não assimilará tal conceito científico. Mesmo por que, o perfil do professor do século XXI deve considerar as características e os conceitos que o aluno possui como objeto relevante para a assimilação de novos conceitos.

Podemos inicialmente, oportunizar ao educando a expressão de sua opinião, a expressão do movimento de seu raciocínio e também os erros, pois estes podem ser o ponto de partida para a assimilação de um conteúdo mais avançado. Segundo Lopes (2004, p. 93), “[...] sabe-se que os processos de aprendizagem têm o erro como fonte importante de aprendizagem”. Por meio do erro, o professor pode encontrar caminhos que amenizem as dificuldades de aprendizagem. O erro pode indicar caminhos metodológicos mais eficazes.

Na disciplina de Física, o professor pode desenvolver, no aluno, a habilidade de identificar e externar seus conhecimentos espontâneos, a fim de iniciar um processo de problematização dos mesmos. O saber do aluno torna-se fator primordial para a aprendizagem da Física. Lopes (2004, p. 95) acrescenta que “É necessário que o Ensino da Física mobilize todo o tipo de saberes de que os alunos são portadores para que a Aprendizagem da Física possa ter lugar a partir das aulas”. Tratamos esses conhecimentos numa perspectiva evolucionista, ou seja, queremos que a partir de suas concepções prévias, o aluno sinta-se encorajado a refletir mais profundamente sobre a realidade que vivencia, estabelecendo uma relação de aproximação entre seus conhecimentos com o conhecimento científico.



### 2.3 Como o aluno se apropria do conhecimento?

O aluno abre-se para a aprendizagem, primeiramente, quando sente curiosidade em saber alguma coisa. Para despertar a curiosidade do aluno o professor deverá explorar inúmeras formas de estímulo. Por isso, também, o processo de formação continuada do professor ganha considerável importância.

A introspecção, ou seja, a análise do próprio pensamento é uma teoria de Platão para explicar como o aluno aprende. Ele afirmava que o conhecimento estava oculto em cada indivíduo e partia de dentro para fora. Essa teoria é conhecida como apriorista. É um conceito que faz parte de uma pedagogia não-diretiva, que considera o professor como aquele que pouco interfere no conhecimento, é apenas um facilitador, auxiliador que propicia o conhecimento, enquanto o aluno possui saber inato, como um dom, que determina sua ação de aprender. Possui conhecimento implícito.

Outra teoria, o empirismo, enfatiza que o conhecimento parte de fora para dentro, e o indivíduo dele se apropria por meio dos órgãos dos sentidos, ou seja, por meio da observação e da experimentação. Essa teoria faz parte de uma pedagogia diretiva que considera o aluno como uma *tabula rasa*, objeto, passivo, submisso, que aprende, que ouve, silencia e repete. E o professor é aquele que ensina, reproduz, transmite conhecimento e é autoritário detentor do saber. Muito condenada pela crítica atual da educação, porém, ainda, em parte, presente na escola contemporânea.

Teorias atuais como o interacionismo ou sócio-interacionismo destacam que o conhecimento não está dentro e nem fora do ser. Ele se constrói pela relação direta ou indireta entre as pessoas. Essa teoria é conhecida como construtivismo e está associada à pedagogia relacional que percebe o aluno como um sujeito que aprende e ensina, que descobre o novo continuamente e aprende autonomamente. O professor é aquele que ensina e aprende, não reproduz conhecimento, mas constrói e reconstrói sua docência.

A epistemologia da educação não descarta nenhuma das três teorias citadas. Todas são analisadas e estudadas em qualquer curso de formação de professores, e são trabalhadas pelos que buscam maior compreensão sobre como seu aluno aprende, para assim poder intervir, facilitando o processo ensino-aprendizagem.

Condenamos algumas características, como a passividade e memorização mecânica dos conteúdos e o autoritarismo. Tais características da escola tradicional foram muito criticadas no século passado, mas ainda *assombram* as instituições. Aspiramos uma escola em que a distância entre professor e aluno não seja tão acentuada, que ambos sejam sujeitos da aprendizagem, num processo coletivo em que todos aprendam. Uma escola que desenvolva seres sensíveis, que questionem as informações, que sejam participantes e formadores de sua aprendizagem.

Quando o professor conseguir desenvolver, no aluno, a habilidade de auto-aprender ou aprender autonomamente, poderemos dizer que alcançou uma meta fundamental para a emancipação do aprendiz. Este, capaz de auto-aprender, pode ultrapassar e superar os limites impositivos de uma sociedade competitiva, construindo sua personalidade, sua cultura, sua trajetória individual e influência na sociedade. Demo (2002, p. 141), salienta que “Quem sabe aprender, alarga seus horizontes, explora alternativas, conquista fronteiras”.

Assim como a Ciência, a prática de educar é um movimento intrínseco que não tem limites. É permanente e necessita de constante aperfeiçoamento. No momento em que educamos, também aprendemos, construindo educação num processo coletivo. A prática educativa não funciona como receita, pois cada aluno possui características diferentes. A pluralidade de culturas exige que se inove o tempo todo e, assim, a educação também se constrói e se reconstrói num processo permanente e interminável. Não se educa repetindo aulas, ano após ano. A experiência é importante, pois aprendemos com as situações anteriores e nos tornamos mais aptos, mas a inovação é indispensável para promover educação em um novo tempo.

Formar o cidadão, na escola, é um ato intrinsecamente impossível, pois o processo de formação dura a vida inteira. Esse processo transcende esse espaço. Mas, se o professor

conseguir estimular o aprendiz para que ele busque seus próprios saberes será um grande passo na formação plena do cidadão. A interação entre professor e aluno é o ponto de partida, e os conhecimentos trabalhados podem ser alimentados com todas as fontes possíveis de informações, além de abranger áreas afins, que transcendam os conteúdos escolares.

Além de atividades que conduzam o aluno a pensar, escrever, comunicar, questionar, argumentar, é necessário desenvolver muitas formas de estímulo, perspectiva, auto-estima e esperança, pois, do contrário, um aluno sem perspectiva não conseguirá buscar o saber por conta própria.

Desenvolver um ser que seja seu próprio educador, e que mantenha essa conduta ao longo da vida, é o ápice da escola que busca desenvolver atitudes de maior desenvolvimento pessoal, em prol de uma transformação social. Neste sentido, ficaremos atentos para fazer com que o aluno *ande com suas próprias pernas*, aprendendo sozinho. O professor pode interferir oportunizando o aluno a pensar e agir, desenvolvendo características de autonomia. Quando ele encontra obstáculos, o estímulo a pesquisa pode representar a superação de suas dificuldades cognitivas. O importante é saber onde encontrar as informações e interagir com elas incessantemente.

Ensinar transcende a prática de repassar informações. Não se limita à abordagem de informações, mas sim ao desenvolvimento de habilidades e competências. O professor apenas auxilia o aluno a se desenvolver, não determina as competências ou aptidões do educando. Assim como um medicamento não representa a cura para um paciente com problemas de saúde, mas um auxílio ao organismo que deverá produzir as defesas necessárias à sobrevivência, o professor capacita o aluno a se sobressair com maestria em situações incertas.

O modelo de educação tradicional caracteriza-se pela transmissão e acumulação de conhecimentos, pelo autoritarismo, pela palavra incontestável do professor, pelo aluno ouvinte e passivo. Esse modelo sempre exigiu que o aluno compreendesse da maneira

determinada pelo professor. Hoje, porém, o estudante compreende o professor a sua maneira, de seu modo, e de acordo com seus saberes espontâneos. Acreditamos que para tornar o ensino democrático, eficiente e prazeroso, é necessário repensar a questão metodológica, curricular e a relação professor-aluno.

O currículo poderá estar voltado para a utilidade e atualidade, fazendo uma reforma que visa selecionar, eliminar e adicionar conteúdos em um ensino não apenas instrutivo, mas formador, que ofereça aproximação e vinculação da teoria e prática, que proporcione uma consistente formação científica, que permita ao estudante aprender por ele mesmo e, assim, sentir-se apto para lidar com as transformações sociais. O currículo deve ser relevante aos interesses do aluno e intrínseco a sua cultura. Assuntos alheios ao estudante e a descontextualização dos conteúdos conduzem ao fracasso escolar. É necessário valorizar o saber popular para promover a aprendizagem. Werneck (2002, p. 80), destaca que “O mestre precisa voltar-se para a utilidade dos conteúdos que ensina e, em seguida, para a atualidade. O restante é perda de tempo ou escravidão aos paradigmas”.

A metodologia pode ser inovada, desde que o professor esteja bem preparado e seja conhecedor de recursos metodológicos alternativos que venham a favorecer os estudantes com dificuldades de aprendizagem, e de métodos adequados para aliar e vincular os conteúdos à realidade social do estudante. Negar a realidade e os conhecimentos prévios do aluno é uma prática antidemocrática e tradicional. Daí decorre o fracasso na ordenação dos conhecimentos e da formação de valores.

Um dos ofícios da educação é a aprendizagem. Assim, o ensino-aprendizagem deve ocorrer de maneira conectada do começo ao final do processo. Vencer conteúdos programáticos em tempos pré-estabelecidos não condiz com a aprendizagem pretendida. Ensinar e aprender não podem estar separados. Para que haja ensino, deve haver aprendizagem. A avaliação também precisa ser aplicada para promover a aprendizagem, caso contrário perde seu sentido e sua importância dentro do processo pedagógico.

Se aprender é um ato de internalização de conhecimentos, para utilizá-los quando necessário, diante das exigências do mundo moderno, então aprender é um processo contínuo e infinito. Cada indivíduo precisará de novos conhecimentos para suprir novas necessidades, a fim de melhorar a qualidade de vida, no trabalho, no lazer, no desenvolvimento individual e coletivo.

A educação dos novos tempos exige que se faça constantemente a identificação das reais necessidades da aprendizagem. Tanto o professor como os alunos podem e precisam envolver-se em debates que conduzam à identificação dos problemas de sua comunidade. Eles devem ser explorados na educação com a finalidade de ampliar conhecimentos, e com vistas, como amplo objetivo, ao resgate do verdadeiro sentido do aprender, combatendo o fetichismo que surge como máscara da aprendizagem. Não faz sentido ensinar sem haver aprendizagem. O professor pode dar aulas, abordar conteúdos, mas se o aluno não assimilar e não aprender, o ensino foi em vão, pois

O ensino é realizado na aprendizagem (mas o inverso não é verdade). No conceito de ensino está incluído o de aprendizagem. Ensino sem aprendizagem não é ensino, é um absurdo. E é esse o absurdo básico no qual continua funcionando o sistema educativo; o ensino em algum momento, passou a ganhar autonomia em relação à aprendizagem: criou seus próprios métodos, seus próprios critérios de avaliação e auto-avaliação [...]. Desta forma, trataria-se agora mais de restituir, no final das contas, o significado do ensino. (TORRES, 1995, p. 62).

O que é ensinado deve ser incorporado pelo aluno, contribuindo para ampliar o seu saber, promovendo um aprendizado permanente, ultrapassando os limites escolares, ou seja, capacitando-o a reconstruir saberes a vida inteira.

Repensar a problemática educativa implica desenvolver o ensino centrado na aprendizagem do aluno. Comumente percebemos que o estudante realiza as tarefas corretamente, entrega trabalhos, realiza atividades, faz provas e atende perfeitamente as ordens do seu professor. Às vezes, temos a impressão de que essas ações são realizadas

desvinculadas da aprendizagem. Essas atividades podem ser úteis para a aprendizagem, mas propomos que elas somente atingem o seu valor quando o estudante torna-se ciente de que tudo o que ele faz é em função de sua formação. Ele está trabalhando para aprender e não para *agradar* o professor. Por isso, salientamos que o processo educativo precisa estar vinculado aos processos sociais, como a escola, a vida, o trabalho, a realidade, a teoria e a prática e, assim, formar cidadãos conscientes e autônomos, pois o analfabeto do futuro poderá ser aquele que não sabe aprender por ele mesmo, por meios próprios.

## **2.4 A prática educativa**

Quando o aluno estuda para aprender, está envolvido num sistema de ensino-aprendizagem que lhe proporciona a compreensão dos conteúdos de forma tranqüila e natural. Assim as práticas autoritárias que o obrigam a estudar seriam naturalmente evitadas. Mas, para que o professor tenha condições de desenvolver no educando a prática do estudar para aprender, torna-se necessário envolver um conjunto de fatores que, geralmente, não estão de acordo com as práticas dominantes. Por exemplo: sala de aula com número reduzido de alunos, formação de qualidade ao professor, formação continuada, remuneração adequada, número adequado de aulas dadas para cada professor e mudanças curriculares que privilegiem características como a utilidade e atualidade.

Mesmo com esses problemas cabe ao professor a responsabilidade de estimular o aluno de modo que ele se interesse profundamente pelos conteúdos curriculares. Neste contexto a nota não pode ser a principal fonte de motivação do aluno ao estudo como se observa na escola atual. Pode ser preciso que ele sinta-se atraído pela Física por motivos que estejam associados às suas atitudes, que envolvam emoção, comportamento e cognição. A nota é incapaz de refletir fielmente o conhecimento do aluno. Uma nota é um número, algo que possui intrinsecamente uma grandeza unidimensional, enquanto o conhecimento é

multidimensional. A avaliação deveria estar em função da aprendizagem, mas parece que os papéis se inverteram e, agora, é a aprendizagem que está em função da avaliação, ou seja, o aluno não estuda para aprender, mas sim para a avaliação a que será submetido.

Muitas vezes, a nota funciona como um instrumento através do qual o professor obtém ordem em sala-de-aula, e também estimula o aluno a estudar. Mas o estímulo por meio de notas não é suficiente, pois o aluno que estuda forçadamente não assimila o conhecimento para seu desenvolvimento cultural. Seu *aprendizado* é apenas momentâneo. Outros alunos não se interessam pela nota, não se sentem estimulados por ela, e como não têm outra forma de estímulo acabam sendo classificados com alunos problemáticos, desinteressados, indisciplinados e indesejados pela escola.

Sabemos que não existem receitas mágicas, mas é um desafio constante para educadores fazer sua aula atrativa todos os dias e em todas as turmas que lecionam, e que este estímulo atinja todos os alunos. A motivação depende também da realidade escolar, considerando que determinada metodologia pode ser eficaz quando aplicada a um grupo e, ao mesmo tempo, pode não funcionar com outro grupo de alunos. Por isso, é necessário investir na formação do professor para que ele seja sempre criativo na hora de estimular o aluno e, assim, consiga êxito na sua prática educativa.

Pode ser necessário aprender a trabalhar com as diversidades sociais do aluno. Lidar com as diferenças e, ao mesmo tempo, manter as diferenças, pois as pessoas continuam sendo diferentes antes e depois de passarem pela escola. As turmas não são uniformes e não podemos esperar que os alunos apresentem características iguais.

Quando falamos em estudar para aprender, cremos em aprender com autonomia, fazendo com que o aluno sinta-se estimulado a buscar conhecimentos por meios próprios e além do limites da escola. Pode-se propor um conteúdo para que o aluno leia, analise, faça exercícios sem uma interferência inicial do professor. Não é uma atitude que conseguimos de

um dia para o outro, mas é necessário começar a desenvolver essas atitudes para que o aluno possa aprender autonomamente.

A produção do conhecimento com autonomia, com criatividade, com criticidade e espírito investigativo provoca a interpretação do conhecimento e não apenas a sua aceitação. Portanto, na prática pedagógica o professor deve propor um estudo sistemático, uma investigação orientada, para ultrapassar a visão de que o aluno é um objeto e torná-lo sujeito e produtor de seu próprio conhecimento. (BEHRENS, 2005, p. 55).

Nesta perspectiva, os educadores procuram meios metodológicos eficazes a fim de contribuir para que seu aluno transforme informação em conhecimento, e que este processo se torne um hábito contínuo dentro e fora da escola. A habilidade de aprender com autonomia pode iniciar na escola e perdurar por toda a vida, levando à emancipação do indivíduo, que passa a assimilar informações em qualquer área do conhecimento.

As dificuldades encontradas no ensino de Física podem estar associadas à falta de sintonia entre a explanação do conteúdo pelo professor e o raciocínio do aluno. Às vezes, está tudo muito claro para o professor, enquanto o aluno não consegue compreender a relação das informações com seu mundo. A capacidade de compreensão do conteúdo pelo aluno pode depender das relações que ele faz com a realidade. Um aluno aprende autonomamente quando possui estímulo para buscar e construir o conhecimento. Para que isso ocorra, podemos investigar o princípio de funcionamento da tecnologia que o aluno conhece. Lembrando que em cada ramo da Física existem equipamentos modernos que se utilizam das propriedades dos fenômenos. Estes podem ser explorados para estabelecer uma *ponte* entre o professor e o conhecimento Físico que ele se encoraja a ensinar.

Quando o aluno pergunta sobre a utilidade de certo tema abordado pelo professor, é um indício de que ele está fora de sintonia, e que tal conhecimento não lhe está sendo significativo. Neste momento, faz-se necessário o estímulo. Para um ensino mais significativo podem ser relevantes atividades como: realização de práticas experimentais, exploração da



presença da Física na realidade do aluno, abordagem do saber, relacionando-o às práticas sociais, promoção de um ensino contextualizado.

Ensinar conteúdos abstratos, descontextualizados, distantes da realidade do aluno, não contribui para uma educação eficaz. Apenas treinamos o aluno para conhecimentos que, provavelmente, serão esquecidos em breve. Para que o estudante realmente aprenda, acreditamos que seja necessário o entendimento da linguagem do professor, que poderá iniciar o assunto partindo das coisas que o aluno conhece. Isso também depende da realidade e criatividade do profissional da educação em explorar os fatos sociais, políticos, científicos e econômicos que ocorrem, para introduzir conteúdos programáticos.

Para haver a compreensão do conhecimento pode ser necessário partir dos conhecimentos prévios do aluno, amenizando a abstração de um conhecimento novo. Por natureza, a pessoa resiste ou tem dificuldade em aceitar conhecimentos que contrariem o que ela já sabe, ou que não encontrem qualquer referencial nos seus pré-conhecimentos. Aceitar uma idéia nova não é um ato que ocorre abruptamente. É um processo gradativo que depende da conduta, das reações, das atitudes e das teorias implícitas desenvolvidas culturalmente em cada indivíduo. Mesmo assim, o comportamento se modifica incessantemente, pois o contato com a informação e as relações sociais transforma a pessoa a cada segundo. Educadores precisam ficar atentos ao conhecimento novo e ao desenvolvimento do estudante, para que ele possa aprender e decidir diante das incertezas proporcionadas pela inesperada novidade.

Devido aos meios de informação, que são cada vez mais acessíveis às comunidades, e à rapidez com que a informação é transmitida, é inevitável o desenvolvimento de uma cultura planetária no momento que ensinamos, com a divulgação das descobertas e a aprendizagem com as experiências dos outros. Essa comunicação pode aproximar os povos, favorecer a compreensão das culturas alheias e o desenvolvimento de uma consciência global em favor da humanidade.

A inteligência humana teria como organizar uma comunidade planetária. O que impede, ainda, é o apego aos bens materiais, o lucro e o poder. Essas características são responsáveis pela insanidade humana. Elas se sobrepõem ao desejo das pessoas que lutam pelas questões que ressaltam os valores, como o respeito, a compreensão e a tolerância. Ações necessárias para que uma comunidade global se desenvolva dentro da sustentabilidade imprescindível para garantir a sobrevivência das gerações futuras.

Professores precisam ser éticos e coerentes naquilo que fazem. Podemos desenvolver muitos valores por meio de nossas atitudes. É importante ter coerência em relação ao que falamos e à postura que temos. É incoerente, por exemplo, dar uma aula de boas relações interpessoais, mantendo uma postura indelicada com os alunos ou falar em democracia sendo, ao mesmo tempo, autoritário. Os currículos ocultos são implícitos, mas estão sempre presentes. Muitas vezes não são percebidos, mas eles falam por si e cabe aos educadores ter ciência deles.

A qualidade de vida que temos no trabalho é uma questão importante para melhorar e aperfeiçoar a satisfação dos envolvidos com a escola em prol da educação. É imperativo manter um ambiente físico saudável, organizado, dispor de equipamentos didáticos adequados, estímulo, bom humor, bom relacionamento interpessoal e a perspectiva de desenvolver-se profissionalmente no ambiente em que se exerce a profissão de educador. Cada indivíduo deve primar por características como a flexibilidade e a tolerância entre as pessoas, evitar o desânimo e procurar obter constantemente um ambiente harmonioso entre os funcionários, educadores e educandos. E assim, garantir a satisfação de pertencer a um determinado estabelecimento de ensino, local de estudo, pesquisa e trabalho. A qualidade das relações estabelecidas no ambiente de trabalho escolar, no qual passamos diversas horas por dia, podem influenciar na maneira como ensinamos os alunos.

Não é o bastante que o professor apenas conheça muito bem sua área de atuação. Mais importante é refletir e planejar sobre o modo com que o conhecimento será operado. Podemos

nos questionar sobre as seguintes indagações: Como o aluno vai internalizar os conhecimentos abordados? Que mudanças os conhecimentos que ensinamos provocarão no comportamento e nas atitudes do estudante? Quais as associações que o aluno fará entre o conhecimento e o seu cotidiano?

Pode ser necessário refletir sobre as questões anteriormente citadas, pois elas estão intrinsecamente associadas à maneira que ensinamos. Para ensinar, pode ser interessante conhecer bem o aluno. Porém não é possível conhecê-lo apenas no contato em sala de aula, mas também no meio onde ele convive e nas suas relações. Assim poderemos planejar ações pedagógicas com maior probabilidade de acerto, selecionar os recursos mais adequados, além de refletir sobre os significados que o aluno constrói, os quais poderão ser explorados na abordagem do conhecimento, tornando mais eficaz e humana a nossa docência.

Uma educação de qualidade não fica presa à grade curricular, mas ressalta os processos de conhecer, de como se aprende e de como se ensina. Não é inteligente uma estratégia que exija dos alunos respostas copiadas de um texto qualquer. Mais interessante é desafiar o aluno a pensar, argumentar e comunicar. A quantidade de conhecimentos produzidos pelo homem é crescente, e nunca é ensinado tudo. Por isso, o mais importante, para o aluno, é fornecer *caminhos* que o conduzam a buscar conhecimentos, construindo incessantemente o seu saber, independentemente do auxílio de professores.

Quando o estudante inicia um processo de auto-aprendizagem, ele, provavelmente, seguirá a vida toda extraindo saberes das situações vivenciadas. É como um pássaro que foge da gaiola e encontra um mundo a sua inteira disposição. O aluno pode ser conduzido a perceber o *arsenal* de informações disponíveis atualmente e, assim, iniciar um processo infindável de contato com o saber, pois possui a segurança do saber pensar e de onde buscar essas informações.

Devemos nos preocupar com o processo de formação do aluno, não esquecendo que isso não acontece somente na escola. A formação é um processo permanente, e a escola tem

uma grande contribuição a oferecer. Os professores, comumente, tornam-se importantes na vida dos estudantes. Por isso, é imprescindível valorizar como ensinamos e, que as informações que disseminamos sirvam de referencial para que o aluno dê seqüência a sua formação cultural por si só, além da escola, tornando-se um ser cada vez mais desenvolvido, culto e independente.

A aula expositiva é uma forma importante de se trabalhar em sala de aula, mas não pode ser a única. Quando repetida, ela se torna monótona e cansativa. Compreendemos que o ensino não pode ser abstrato, descontextualizado, precisa ser significativo. Há dois mil anos Jesus Cristo contava histórias por meio de parábolas para repassar sua mensagem, para que seu povo compreendesse os ensinamentos que transmitia.

Para promover um ensino significativo é importante estar atento às situações e eventos que acontecem no meio social do aluno. Tais situações podem ser aproveitadas como ferramentas para explicar assuntos pertencentes ao programa curricular. Essa habilidade de utilizar os acontecimentos cotidianos pode auxiliar no processo de desenvolvimento do estudante em saber pensar e argumentar. É possível, também, propor um problema intrínseco ao contexto do aluno e, conjuntamente, buscar solução para ele. Quando tal problema é proposto coletivamente, além de criar uma situação de respeito e democracia entre os envolvidos, pode mobilizar com maior facilidade toda a turma a pesquisar e aprender sobre o problema inicialmente proposto. Isso exige ouvir as sugestões e exigências do aluno, para que ele se sinta um co-pesquisador envolvido com seus colegas.

Neste contexto, o professor é realmente um mediador que também pesquisa e propõe hipóteses, como todos os demais, abandonando a posição autoritária de avaliador e adotando uma pedagogia que visa somente à aprendizagem, proporcionando o desenvolvimento das competências individuais e coletivas de seu grupo de alunos.

Muitas vezes, a necessidade do silêncio escolar é justificada pela obrigatoriedade de transmissão do programa e para a manutenção da ordem, esquecendo que a aprendizagem

ocorre pela comunicação. Pode se tornar muito interessante se ela acontece como uma via de mão dupla entre professor e aluno, e não apenas unilateralmente, do primeiro para o segundo, pois quando falamos também aprendemos e desenvolvemos nossos níveis cognitivos. Exigir que o aluno permaneça sempre calado é uma prática arcaica que inibe sua aprendizagem e seu desempenho como ser envolvido, ativo, constituinte e participativo da comunidade a que pertence.

Manter os alunos silenciados é a negação de uma matriz educativa elementar: só há educação humana na comunicação, no diálogo, na interação entre humanos. Escola silenciosa é a negação da vida e da pedagogia. No silêncio os alunos poderão aprender saberes fechados, competências úteis, mas não aprenderão a serem humanos. (ARROYO, 2000, p. 165).

O relacionamento e a comunicação entre os estudantes podem ser estimulados e canalizados pelos professores. Assim, eles podem compreender os conteúdos a serem trabalhados de modo que todos os envolvidos se expressem desenvolvendo seus níveis de reflexão. Nessa interação, o aluno constrói seu saber, considerando que uns aprendem com os outros, na medida em que cada um expressa seu pensamento. Nesse processo, o professor é mais um integrante e mediador que contribui com o crescimento do grupo. O conhecimento é construído de maneira coletiva, sempre abrindo margem para novas pesquisas, pois todos estariam cientes de que o saber é inesgotável e pode ser construído gradativamente e por meio da comunicação entre as pessoas.

Esse processo tende a diminuir a prática tradicional de abordagem de conhecimentos aparentemente prontos que devem ser, necessariamente, transmitidos pelo professor. Transmitir informações, simplesmente, é uma tarefa que pode ser realizada eficazmente pelos recursos tecnológicos modernos, mas a socialização e formação de valores humanos é uma tarefa que somente o educador pode cumprir. E esse trabalho pode ser mediado por meio do acolhimento, comunicação e interação.

Quando a comunicação é centralizada e monopolizada pelo professor, temos a impressão que ele é o *dono da verdade*, e seus ensinamentos são verdadeiros e inalteráveis. Não esperamos que o aluno tenha postura passiva, queremos que ele seja uma pessoa questionadora, criativa e participante de grupos nos quais possa não apenas aprender, mas também ensinar.

A interação é também um ato acolhedor e poderá contribuir, de maneira decisiva, na aprendizagem, se os participantes conseguirem proporcionar a todos os envolvidos a expressão de suas emoções, seus significados, suas virtudes, seus sentimentos e seus conhecimentos prévios.

Quando o professor se encontra diante de uma turma de alunos poderá considerar que cada indivíduo traz conhecimentos que foram construídos dentro e fora da escola. Os meios de comunicação oferecem muitas informações que, normalmente, o estudante vai processando diariamente, e isso vai contribuir para a formação de seus níveis cognitivos. Além dessas informações, têm os saberes construídos nas relações interpessoais. Esses saberes são específicos e característicos de cada aluno, pois cada indivíduo pertence a um meio social diferente do outro.

Diante das formas de construção de conhecimento, o indivíduo, automaticamente, começa a fazer suas escolhas, definindo atividades que ele mais aprecia. Por meio da mediação poderemos detectar as atitudes que os alunos apresentam, o que pode facilitar e propiciar a discussão, sempre com a intenção de fazer o aluno pensar, refletir e, a seguir, comunicar suas idéias.

Quando o professor se defronta com uma turma de alunos no Ensino Médio, ele pode ter como tarefa educativa primordial a mobilização dos conhecimentos do estudante para dar seqüência à construção de novos saberes. Não conseguiremos ensinar ignorando os saberes de nossos alunos. Pode ser necessário também conhecer as características de cada um a fim de

movimentar seus conhecimentos, e assim lograr êxito no processo de ensinar e aprender.

Nesse sentido, observamos que

Conhecer as características dos alunos é uma tarefa essencial para preparar o Ensino-Aprendizagem de Física. Obviamente não se esgota no que é costume fazer-se no início do ano. Conhecer os alunos é uma tarefa cotidiana. Quantas mais dimensões do aluno se conhecer mais fácil é para o professor mediar a aprendizagem e mobilizar os seus saberes. (LOPES, 2004, p. 320).

A interação do professor com o aluno com base em seus conhecimentos prévios pode levar o estudante a aprender com autonomia dentro e além da escola. Com uma eficiente mediação o professor pode abordar conceitos a partir dos significados do aluno. Assim, tais conceitos farão sentido para o estudante, o que poderá ampliar seu grau de reflexão, facilitando a ampliação do seu conhecimento.

O ato de identificar os conhecimentos prévios do aluno pode representar uma tarefa de extrema importância no momento de elaborar o planejamento e os objetivos. O professor pode explorar os conhecimentos já construídos pelo estudante para pensar suas aulas com maior probabilidade de acerto e eficácia em relação ao que se pretende alcançar na abordagem dos conteúdos.

Um conteúdo pode determinar quais conhecimentos poderão ser considerados importantes e explorados pelo professor em sua tarefa educativa, mas não é o bastante ter acesso à informação, é necessário que se tenha desejo de aprender. Num processo coletivo é preciso criar situações que despertem o desejo do grupo. Não pode ser algo forçado ou obrigado, nem em troca de notas e prêmios, ainda que mascarados atrás da velha desculpa de que, no futuro, vamos utilizar tais aprendizados. Isso tenta justificar o ensino de alguns assuntos, que não servem mais como meio de motivação para o aluno. Porém, sabemos que estimular o aluno para a aprendizagem todos os dias não é tarefa simples, porque as condições psicológicas de cada um podem variar de um dia para o outro. Acreditamos que a

aprendizagem ocorre por meio do desejo, da curiosidade e de atividades práticas. Pode ser necessário estimular a *sede* de aprender. Isso implica considerar que o aluno é mais importante do que a disciplina e os conteúdos a serem ensinados.

Os jovens estão cada vez mais desestimulados quanto aos conteúdos escolares, especialmente quando os métodos de ensino aplicados são repetitivos e ultrapassados, sendo utilizados há décadas. Pensamos ser possível alterar a estrutura dos programas, tornando-os mais significativos e atrativos, além de dispor de altas doses de criatividade na abordagem dos assuntos que queremos trabalhar com o educando.

Talvez seja correto pensar que atualmente somente conseguiremos ensinar caso tivermos a criatividade para abordar os conteúdos de maneira que eles despertem a *sede* de aprender.

Um de nossos desafios mais significativos está em despertar o interesse do aluno para a aprendizagem dos conhecimentos que propomos. Os estímulos tradicionais, como provas e concursos, não funcionam mais. Os alunos, a cada ano, se mostram mais desmotivados.

## **2.5 Promover a aprendizagem**

Aprender é um ato de assimilação de conhecimento que acontece de várias maneiras, dentre as quais destacamos as experiências vivenciadas e as relações sociais. É um processo constante que dura por toda a vida. Quando observamos alguma coisa, a mente internaliza uma imagem que é integrada ao ser. Porto (2006, p. 17) “... nosso conhecimento é produzido pela mente quando esta opera sobre dados fornecidos pelos sentidos”.

O aluno não aprende um conteúdo para o qual não possui estruturas cognitivas. Mas também é necessário ensinar conhecimentos abstratos, aí se faz necessário considerar o conhecimento prévio dos alunos para torná-los curiosos e interessados pelo assunto. Essa interação facilita o caminho para que o estudante desenvolva suas estruturas mentais. Não



podemos nos limitar aos conhecimentos prévios, pois se assim for feito, não acrescentaremos muito, ao aluno, em termos cognitivos. Pode ser necessário promover um desequilíbrio, invadindo o campo cognitivo que ele desconhece. Essa conexão deverá ser estabelecida, a fim de promover a aprendizagem em nível de assimilação cada vez mais complexo. De certa forma, podemos dizer que

Aprender é ao mesmo tempo um ato de interação com o mundo exterior; pois o conjunto de experiências adquiridas em função do meio físico e social provoca, auxilia e orienta de fora aquela assimilação vista anteriormente. Desta maneira, a aprendizagem é um contínuo situar-se no tempo e no espaço exigindo auto-organização, reestruturação, reidentificação da pessoa com a realidade em que ela vive, pois vai adquirindo uma visão nova, diferente, ampliada desta realidade. (CAMARGO, 2004, p. 18).

O tempo todo passamos descobrindo e melhorando nossos conceitos. Aprender é, incessantemente, um processo contínuo. Aprendemos convivendo, comunicando, pesquisando, experimentando e cometendo erros. O erro do aluno sempre foi visto como algo a ser condenado. Quando o professor corrige o erro e, ao mesmo tempo, o utiliza para recriminar, ele está desestimulando o aluno para o processo de aprendizagem. Temos de considerar que todos nós passamos a vida toda cometendo erros e aprendendo com os mesmos. Então, podemos corrigir os erros dos alunos e aproveitar tais situações para direcionar melhor a compreensão. Lopes (2004, p. 93) frisa que “[...] sabe-se que os processos de aprendizagem têm o erro como fonte importante de aprendizagem”. Com o erro do aluno, temos a oportunidade de perceber qual é o seu nível de pensamento em relação a um determinado assunto, e o grau de assimilação do conteúdo que está sendo trabalhado. Pois erramos conforme a maneira que estamos pensando, ou pela maneira que recebemos as informações.

Os professores também são passíveis de erro. Podem errar nas estratégias de ensino. O aluno pode errar nas atividades propostas, faz parte da aprendizagem. Diminuir a sucessão de erros cometidos é parte da responsabilidade do professor em educar. Educar implica estar em

constante aperfeiçoamento, por meio da leitura referente ao ensino, aprendizagem, psicologia, epistemologia, filosofia e cultura geral. Implica buscar conhecimentos incessantemente para se obter uma compreensão das mentes que se encontram na sala de aula.

Tanto para o professor como para o aluno, os erros diminuem, por meio da educação. Quanto mais envolvidos na aprendizagem, mais próximos dos acertos. Assim, a escola precisa buscar meios de envolver o aluno em atividades interessantes, o que pode ser a solução para muitos problemas de aprendizagem, como o desinteresse, o desânimo, a indisciplina, o descaso e a apatia.

Toda a ação pedagógica precisa alcançar sua meta, que é a aprendizagem. Caso esta não seja alcançada, novas estratégias deverão ser experimentadas para que o aluno tenha condições de desenvolver suas competências. Isto deve ser estimulado pela escola, permitindo ao aluno encontrar sua função social, integrando-se na sociedade e contribuindo para que a comunidade funcione em conexão, por meio das ações exercidas por cada um, mas em benefício de todos.

A cada avaliação poderemos considerar a individualidade de cada aluno bem como suas dificuldades e suas habilidades. As competências deverão ser destacadas, valorizadas, e as dificuldades poderão ser *atacadas* com novas estratégias. Novas formas de ensinar e aprender. Não podemos reprovar ou reduzir educandos como se fossem incapazes diante de suas dificuldades. Por outro lado, aprovar gratuitamente é tão prejudicial quanto a reprovação indiscriminada. A aprovação, por si só, não significa aprendizagem, (embora possa parecer ao público externo à escola). A simples aprovação agrada o poder público, mas não contribui para a formação de um cidadão competente e desenvolvido, inserido numa sociedade que busca, incessantemente, a ascensão. O que acontece, porém, é bem diferente, como podemos ver que

A cada fim de ano letivo, seria necessário que fossem tomadas medidas específicas, intensivas e originais para parte dos alunos. O que é feito? Os mais fracos repetem de ano, como se isso fosse uma solução. Os outros são aprovados para a série seguinte, como se isso fosse a garantia de sólidos aprendizados. (PERRENOUD, 1999, p. 79).

Professor e aluno podem envolver-se no processo didático-pedagógico com o mesmo objetivo: a aprendizagem. O ato de passar para a série seguinte deveria ser uma consequência, não uma preocupação presente durante todo o ano letivo. O aluno precisa estar envolvido com o saber. Aquele que estuda apenas para as avaliações não está aprendendo, apenas está cumprindo obrigações exigidas, provavelmente, por seus pais e professores. Quando aprendemos algo apenas para um instante, como, por exemplo, o instante da avaliação, não está construindo o saber consistente. Pode ser mais importante e necessário é internalizar conhecimentos para a vida, para não serem esquecidos, para serem utilizados pelo estudante em situações cotidianas.

A escola pode proporcionar situações reais, semelhantes às que acontecem naturalmente no convívio social para desenvolver valores importantes no aluno, pois muitas vezes, os valores são vividos e desenvolvidos mediante as adversidades que ocorrem durante as relações, no convívio social.

Quando os objetivos estiverem voltados ao desenvolvimento de uma consciência social, a escola valorizará mais veementemente o acolhimento do aluno do que os resultados apresentados por ele nas avaliações. Existem alunos que apresentam dificuldades em aprender os conteúdos escolares, mas reagem muito bem às atividades que se apresentam nas relações sociais. Isso pode ser fruto de um ensino fora de contexto, em que a mediação do professor não faz relação dos assuntos trabalhados com as possíveis situações sociais enfrentadas pelo aluno, dentro e fora da escola. A educação pode preparar o indivíduo para as situações sociais, ao invés de valorizar de forma exacerbada a memorização e a maneira mecânica de aprender. Maturana e Rezepka (2000, p. 13) destacam que, "... a educação deve estar centrada

na formação humana e não técnica da criança, embora esta formação humana se realize através da aprendizagem do técnico, na realização do aspecto de capacitação da tarefa educacional”.

É grande a responsabilidade da escola na conduta da sociedade presente e futura. É difícil superar alguns falsos valores transmitidos pela mídia, que muito se preocupa com lucro e poder e subestima a formação humana. Também encontramos dificuldades no meio social do aluno, que muitas vezes não desenvolve valores que a escola considera importantes para a construção de um mundo melhor.

Não se ensinam valores por meio de teorias, mas sim na convivência entre professor, aluno e comunidade. A docência é um processo de ações desenvolvidas em conjunto, que trabalha com a emoção de todos os envolvidos. Por meio da emoção e acolhimento poderemos instigar o aluno a fazer reflexões cada vez melhores diante das situações sociais enfrentadas.

O conhecimento e a postura dos mestres ainda estão muito voltados à vida produtiva, ao mercado de trabalho. Muitos dos conteúdos são justificados pelo vestibular. Quando o aluno pergunta sobre a utilidade de determinado assunto, o professor não dá outra resposta a não ser dizer que estudamos para as avaliações e concursos seletivos. E o aluno assim, realiza as atividades propostas, mas geralmente continua desmotivado. O que falta é um sentido mais humano para os conteúdos. Por exemplo, educar para a cidadania, promover os valores morais e éticos, e assim construir uma sociedade mais humanitária, em vez de aplicar todos os esforços educativos em atividades que conduzem para a competitividade.

Precisamos mais de educadores, não de instrutores. Educar não se limita a passar instruções. A atividade educativa pode voltar-se para o desenvolvimento emancipatório do aluno, considerando-o como um sujeito que se preocupa com a sociedade onde convive. Podemos desenvolver uma consciência em prol da coletividade, almejando princípios como

igualdade, humildade e solidariedade. Isso só será possível se os conteúdos programáticos forem trabalhados num contexto social que vise tal propósito.

Se nos limitarmos a apenas instruir, estaremos contribuindo para que a sociedade permaneça como está. Assim, reproduzimos o modelo atual de sociedade, caracterizado por ser competitivo e concentrador de renda, em que poucos são privilegiados em detrimento de muitos.

Para tentar promover mudanças na sociedade, é necessário repensar constantemente a maneira que ensinamos, já que a rigor sequer ensinamos, mas construímos conhecimentos e comportamentos coletivamente com nossos alunos. Por isso, a relação professor-aluno pode iniciar com características de acolhimento e humildade. Quem não se dispõe a aprender com o grupo tampouco conseguirá ensinar. A aprendizagem possivelmente será alcançada se houver interação com o grupo. Dificilmente aprendemos de forma isolada e independente. Podemos nos inserir a grupos e interagir com eles, além de abordar conteúdos mais contundentes.

A educação consiste em transformar o homem, melhorando sua maneira de refletir sobre o mundo que o cerca. Não se pode educar para a escola, para os professores ou para as provas. Educamos para melhorar os conceitos dos alunos a respeito das situações sociais que ele vivencia, não apenas na escola, mas principalmente fora dela. Isso parece ser inequívoco, mas, muitas vezes, exigimos tarefas dos alunos que denunciam uma ausência de questionamento mais apurado. Somos, ainda, imediatistas quando ensinamos muito para as avaliações, para as séries seguintes ou para os concursos e vestibulares.

Mais importante é ficar atento aos reflexos das ações que a escola produz na evolução do pensamento do aluno, para colaborar com a sua formação humana. Por isso, é preciso valorizar o acolhimento e a maneira que ensinamos. Fazer com que o estudante sinta-se com a auto-estima elevada e incluído no meio em que vive. Ensinar de forma significativa e

relacionar os conteúdos escolares às atividades cotidianas, estabelecendo uma coerência entre teoria e prática.

A escola atual não consegue estimular o aluno por meios autoritários ou em troca de *notas*. Essas práticas são tradicionais, ainda presentes. É fato que os alunos não se sentem atraídos por esses argumentos. O professor precisa buscar aperfeiçoamento constante. Precisa acreditar fielmente em sua ação pedagógica e, assim, contagiar seus alunos pelo seu entusiasmo e dedicação. Maturana e Rezepka acrescentam que

Um professor ou uma professora só pode contribuir para a capacitação de seus alunos se vive sua tarefa educacional desde sua própria capacidade de fazer e desde sua liberdade para refletir acerca de sua atividade a partir do respeito por si mesmo, fazendo o que é ensinado. (MATURANA e REZEPKA, 2000, p. 18).

Apesar das dificuldades, precisamos buscar as técnicas mais criativas e, a seguir, ensinar com convicção os assuntos a serem assimilados. Além dessas características é plausível valorizar as condições do aluno, considerando suas dificuldades, suas virtudes, seus anseios, e conduzi-lo para reflexão cada vez mais evoluída a respeito de sua noção de mundo e de sociedade.

## **2.6 Ensino fragmentado**

A realidade escolar, em geral, possui o sistema de fragmentação do ensino por disciplinas, que contemplam determinadas áreas do conhecimento. Esse modelo é resultante de uma instituição que atende aos interesses industriais e comerciais, abordando o conhecimento de forma separada, desprezando a relação que existe entre as partes que constituem o todo. Comparamos o ensino fragmentado com as peças de um motor. Quando estudadas individualmente, não temos a noção da sua função no sistema. As peças somadas em uma caixa não refletem a sua razão de existir. É necessário que todas as partes estejam

interconectadas. Para haver a noção do todo, é necessário existir uma relação harmônica entre o que elas fazem e o que faz o motor funcionar. Para Behrens (2005, p. 61), “... se o sistema é fragmentado, dividido, dissecado, em partes menores, estas partes individuais destroem a relação entre elas”. Quando o contexto e os conteúdos estão desconexos, certamente, os alunos interpretarão os assuntos de forma independente e não poderão estabelecer a relação necessária para que ocorra aprendizagem. Se o aluno pensar de forma separada e fragmentada perde a noção do todo e sua aprendizagem poderá ficar comprometida.

[...] a fragmentação, que despedaça as coisas como se elas fossem independentes uma das outras. Não se trata de fazer divisões, mas sim de quebrar coisas que na verdade não são separadas. É como pegar um relógio, esmagá-lo e reduzi-lo fragmentos, em vez de desmontá-lo examinar suas partes. Estas são partes de um *todo*, mas os fragmentos são apenas arbitrariamente amputados uns dos outros. As coisas que realmente se ajustam são tratadas como se não se ajustassem. Essa é uma das características do modo de pensar que vem dando errado. (BOHM, 2005, p. 98-99).

Quando os conhecimentos são trabalhados de forma fragmentada significa que estão fora de contexto. Ao mesmo tempo, consideramos o aluno apenas como objeto, e não como ser social e complexo inserido em seu meio. O saber dificilmente será assimilado, caso ele não seja inerente ao contexto social do educando. Os conhecimentos existentes precisam ser contextualizados para que o educando desenvolva uma concepção global, o que pode facilitar o processo de aprendizagem formando indivíduos e um mundo mais solidário. Os fatos não acontecem isoladamente, eles pertencem a um contexto que os faz existir. E estes deverão ser considerados no processo educativo. Conforme Morin (2002, p. 47), “... todo o conhecimento deve contextualizar seu objeto, para ser pertinente”.

O saber dividido dificulta e inviabiliza a compreensão do todo. Enquanto avançamos no conhecimento das partes, perdemos a imagem da totalidade. Por exemplo, enquanto o homem busca especializar-se nas habilidades industriais e econômicas, perde a visão dos problemas sociais mundiais, como a violência e a devastação da Terra.

O saber contextualizado dá instrumentos para vencer a fragmentação. Às vezes, um aluno que tem boas notas possui dificuldades para utilizar seus conhecimentos escolares em suas atividades diárias. Isso pode ser consequência de um ensino trabalhado em *gavetas*. Elas são abertas e fechadas quando se passa de uma aula para outra, úteis apenas na escola e para a escola. Isso acaba dificultando o desenvolvimento de um pensamento amplo em relação ao conhecimento, ambiente e sociedade.

Além disso, como já dissemos, os conhecimentos fragmentados só servem para usos técnicos. Não conseguem conjugar-se para alimentar um pensamento capaz de considerar a situação humana no âmago da vida, na terra, no mundo, e de enfrentar os grandes desafios de nossa época. (MORIN, 2005, p. 17).

A educação poderá contribuir para o desenvolvimento de uma consciência que reduza os perigos que, hoje, ameaçam a sobrevivência coletiva. Por isso, é preciso prover um ensino vinculado para a formação humana e voltado para a visão ampla das situações encontradas pelo educando, permitindo-lhe ser capaz de agir com confiança e competência frente aos desafios que se apresentam.

## **2.7 Avaliação**

Acreditamos que a educação escolar se constrói a partir de ações que objetivam o acesso ao conhecimento histórico, ao mesmo tempo em que produz uma transformação no indivíduo, permite-lhe compreender melhor o mundo. Isso implica que a qualidade do que se ensina esteja pautada na forma como ensinamos: a postura do educador frente aos conhecimentos desenvolvidos; a importância dada a estes dados, o significado deste no contexto do próprio conhecimento e a relação coerente com o modo como é conduzido esse



processo. Parece clara a necessidade, em primeiro lugar, que o professor deva ser pleno conhecedor do saber desenvolvido e quais as suas contribuições para o desenvolvimento do educando. Fica claro, no entanto, a negação do educador como mero transmissor de saberes, pondo-o na condição real de educador, mediador e facilitador do processo ensino-aprendizagem.

Dessa forma, a avaliação é vista como instrumento para orientar o trabalho pedagógico com vistas à promoção da aprendizagem. Nessa perspectiva, a aprendizagem é recíproca. No contexto de um ensino que considera a diversidade, a avaliação assume a responsabilidade de atendimento e respeito às diferenças individuais. Reforçando essas afirmações podemos analisar que

[...] a ação avaliativa, enquanto mediação, não está no final do processo, mas pretende se fazer presente entre uma tarefa do aluno e a etapa posterior de construção, por ele, de um saber enriquecido, complementado. O significado principal é o de perseguir o envolvimento do aluno, sua curiosidade e comprometimento sobre o objeto de conhecimento, refletindo juntamente com o professor sobre seus avanços e suas dificuldades, buscando o aperfeiçoamento de ambos. (HOFFMANN, 2005, p. 124).

A avaliação não tem mais a função de apenas medir. Agora ela assume a conotação de verificar como o conhecimento está se incorporando no educando, e como modifica a sua compreensão de mundo e eleva a sua capacidade de participar da realidade. Ela motiva a transformação individual e social do meio de ação do indivíduo, podendo ser presente ou com ações e interferências futuras. Enfim, ela é um instrumento favorecedor, se usada desta forma pelo educador e o contexto escolar, para que o aluno possa conhecer sua realidade e organizar-se de acordo com ela.

A educação é um processo que ocorre na interação de indivíduos que se propõem ao desenvolvimento do pensar. Aprender a pensar implica em desconstruir conceitos adquiridos e reconstruí-los a partir da reavaliação de idéias prontas. Poderemos superar pedagogias conservadoras para promover a aprendizagem incorporada ao contexto do estudante,

conduzindo-o para a reflexão de teorias estabelecidas na perspectiva de uma transformação social a favor de todos os seres humanos. A reflexão estimula a mudança de paradigmas antigos e motiva para a abertura de novas perspectivas.

A avaliação, como uma atividade integrante e fundamental no sistema ensino-aprendizagem, pode ser o momento de uma reflexão mais detalhada referente àquilo que foi ou não internalizado pelo estudante. É um momento para analisar parte do trabalho já desenvolvido, observando as falhas e os acertos a fim de que professor e o aluno avancem na construção dos conhecimentos.

Não podemos usar a avaliação como meio disciplinador ou ameaçador que domestica estudantes por meio do medo, colocando-a, como castigo. Deve ser um ato de promoção da aprendizagem, não de medo ou desconforto. A avaliação não é alheia à aprendizagem. Ela é parte de ações pedagógicas em prol do aprender em que o aluno tem a oportunidade de rever e retomar seus estudos, e o professor, por sua vez, poderá melhorar e aperfeiçoar sua prática didática. Por isso, ela é bilateral. É uma etapa do processo de ensino-aprendizagem destinada a auxiliar professor e aluno.

Não teria sentido o ato de avaliar, caso esse não fosse considerado como recurso a serviço da aprendizagem. A avaliação é um processo inerente à educação. Ela pode ser empregada como forma de desenvolvimento do educando promovendo a inclusão das pessoas para uma sociedade inclusiva e igualitária. Quando o processo avaliativo for articulado mais para selecionar e reprovar, perde seu verdadeiro sentido, que é, dentro do contexto da educação, desenvolver o pensamento do indivíduo em níveis cada vez mais elevados.

Muitas vezes, a avaliação é reduzida a uma nota. E essa é utilizada para resolver problemas com a indisciplina e a pontualidade. O aluno que apresentar bom comportamento, pontualidade e responsabilidade ganha pontos. Quando todo trabalho é voltado para obter notas, torna-se fetiche, ou seja, um ato independente e desvinculado da educação. Criamos um estereótipo que nada tem a ver com a aprendizagem. O aluno corre em busca de notas a

qualquer custo e, enquanto isso, esquece de buscar o saber. Tirar notas é uma técnica, basta desenvolver a habilidade de memorizar informações, porém o papel da avaliação não se restringe à memorização, mas

A função verdadeira da avaliação da aprendizagem seria auxiliar a construção da aprendizagem satisfatória; porém, como ela está centralizada nas provas e exames, secundariza o significado do ensino e da aprendizagem como atividades significativas em si mesmas e superestima os exames. Ou seja, pedagogicamente, a avaliação da aprendizagem, na medida em que estiver polarizada pelos exames, não cumprirá a sua função de subsidiar a decisão da melhoria da aprendizagem. (LUCKESI, 2005, p. 25).

Normalmente, a avaliação da escola atual limita-se a averiguar o máximo de informações que o estudante conseguiu memorizar por meio de questões que exigem respostas de algum conceito estudado anteriormente no livro-texto. Caso o aluno responda de modo semelhante ao que está no livro didático, estará correto, porém não quer dizer que ele tenha aprendido. Muitas vezes esse conceito é imediatamente esquecido, pois o aluno memorizou, mas não assimilou.

Sugerimos questões contextualizadas, inerentes ao cotidiano do aluno, envolvendo atividades semelhantes às que foram estudadas, mas que o induzem a comparar, relembrar de situações vivenciadas, fazendo-o pensar antes de respondê-las, internalizando conceitos, pois quando o aluno reflete e escreve, está aprendendo. A intenção é possibilitar que o aluno elabore seus conceitos e atitudes, introduzindo termos científicos em seus conhecimentos espontâneos. Também é necessário considerar sua capacidade de interpretação das questões formuladas. Para o aluno responder corretamente, a questão precisa ser clara. Caso o aluno apresente problemas de interpretação, essa habilidade deve ser imediatamente desenvolvida. A interpretação é essencial para que o aluno consiga assimilar, refletir e externalizar suas concepções.

Uma avaliação equivocada ou que não é realizada com o objetivo de facilitar a aprendizagem pode tornar o ensino antidemocrático e excludente. Ela causa evasão e

repetência, pois o aluno poderá perder o entusiasmo e a persistência quando não consegue bons resultados. Isso porque os profissionais da educação, normalmente, avaliam com nota ou conceito, e no final do ano fazem a média dos resultados parciais obtidos pelo aluno. Consideramos avaliação equivocada ou inadequada àquela que visa a punir, classificar e/ou rotular. Aquela que resulta em evasão e repetência não está cumprindo seu papel, e está atrapalhando o processo de aprendizagem quando, pelo contrário, ela deveria ser aplicada para combater tais problemas. A prática docente pode proporcionar meios eficazes para que o aluno compreenda os saberes discutidos e abordados em sala. Uma aula executada com métodos criativos, que despertam a atenção e o interesse do estudante, pode garantir a permanência e o entusiasmo dele com a escola, além de possibilitar e facilitar a sua emancipação e habilidade de auto-aprender.

A escolaridade educacional brasileira é considerada precária e ineficiente por causa dos índices de evasão e repetência. Mesmo assim, a educação atual nunca esteve tão evoluída, os professores nunca estiveram diplomados como hoje, mas é necessário aperfeiçoamento constante para se ter uma educação cada vez melhor.

Há algum tempo havia uma política educacional para selecionar e limitar o acesso das massas populares ao conhecimento. Por isso, o bom professor era aquele que, em sua disciplina, reprovava muitos alunos em cada turma. Assim, pregou-se um equívoco por muitos anos, que consistiu em não aprovar todos os alunos de uma mesma turma. Conforme Luckesi (2005, p. 67) denomina: “[...] uma certa ‘patologia magisterial permanente’, que define que o professor não pode aprovar todos os alunos, uma vez que não é possível que todos os alunos tenham aprendido suficientemente todos os conteúdos e habilidades propostos.” Essa cultura equivocada que: “a boa escola é a que reprova” deverá ser banida das posturas educacionais vigentes.

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa foi caracterizada como qualitativa exploratória, pois, tem o intuito de detectar o universo das concepções e percepções dos conceitos da Física interpretados pela amostra em seu contexto. As informações levantadas a partir dos dados coletados foram analisadas na perspectiva de buscar melhoras da prática educativa do professor e melhorias na aprendizagem. A pesquisa exploratória segundo Martinelli (1999, p. 50) tem o objetivo de: “descoberta das idéias que sejam úteis, críticas e norteadoras de novas atitudes em relação ao mundo”. Manifestou-se no contexto escolar, em que se encontravam os sujeitos da pesquisa: os estudantes de Física do Ensino Médio. As atividades utilizadas foram a observação e a coleta de depoimentos dos alunos, cujo registro e análise proporcionou uma visão ampla e desenvolveu conceitos referentes à atitude do estudante. Esse estudo exploratório buscou investigar o valioso conhecimento dos alunos, seus valores, suas opiniões e atitudes em relação à Física, pressupondo que não se pode desprezar ou ignorar as reações dos alunos, se nosso desejo é aumentar a probabilidade de se colher resultados positivos no ensino de Física.

Realizamos a pesquisa para obter informações do aluno, buscando ampliar a compreensão acerca do comportamento, reações, atitudes e opiniões do estudante em seu contexto social. O intuito também foi obter respostas pertinentes com base na análise das informações que poderiam partir dos sujeitos da pesquisa, tentando controlar, em grau possível, o efeito da subjetividade do pesquisador. Buscamos desenvolver um trabalho de modo que a sua abordagem estivesse em função da pesquisa, como Laville e Dionne (1999, p.

43) destacam: “Poderá ser um procedimento quantitativo, qualitativo, ou uma mistura de ambos. O essencial permanecerá que a escolha da abordagem esteja a serviço do objeto de pesquisa, e não ao contrário, com o objetivo de daí tirar, o melhor possível, os saberes desejados”.

Não era possível obter neutralidade na pesquisa. Assim, buscamos um conhecimento autêntico do universo a ser pesquisado, para poder contribuir para possíveis soluções do problema. Em síntese, a pesquisa caracterizou-se como qualitativa exploratória e consistiu em atividades como:

- Busca em livros e artigos de revistas que se referem ao tema da pesquisa;
- Consulta à internet;
- Observação de atividades desenvolvidas em sala de aula;
- Entrevistas com alunos;
- Questionário;
- Análise dos dados coletados.

As observações aconteceram durante as aulas como professor e, ao mesmo tempo, pesquisador, ao ministrar aulas de Física no Ensino Médio, ao longo da pesquisa observamos às reações e atitudes dos alunos a respeito dos conteúdos apresentados.

As entrevistas foram analisadas paralelamente ao conteúdo descrito no referencial teórico, organizado durante a pesquisa bibliográfica. As perguntas realizadas foram as mesmas utilizadas no questionário oportunizando, desta vez, o estudante a falar, e não escrever.

Foi necessário, primeiramente, ouvir os alunos sobre as dificuldades do ensinar e do aprender os conteúdos abordados na disciplina de Física, a fim de fazer um levantamento de informações que, posteriormente, foram analisadas minuciosamente pelo pesquisador.

Outras atividades também foram realizadas, como aulas práticas e a produção escrita construídas pelos estudantes a partir de relatórios dos conteúdos das aulas práticas e teóricas.

Os dados coletados foram submetidos a uma abordagem interpretativa e analisados a partir do questionário e do teste aplicado aos estudantes. Durante a análise, foi importante observar como o aluno concebe a disciplina e, assim, chegar a conclusões relevantes à pesquisa.

Formulando e aplicando questionários para entrevistas com esses alunos, foram reunidas as informações para análise. Essa pesquisa também esteve voltada à compreensão e busca das contribuições teóricas referentes às atitudes dos alunos que podem ser identificadas e utilizadas como indicadores de suas impressões subjetivas quanto à importância e aplicabilidade da Física. Utilizar o depoimento de cada educando foi de fundamental importância, objetivando a busca de soluções do problema: Como as atitudes de estudantes do Ensino Médio, em relação à Física escolar e de seu cotidiano, influenciam na melhoria da prática educativa, com vistas a promover melhor aprendizagem?

Esta análise foi constantemente comparada com o referencial teórico, tentando aproximar a prática dos pressupostos teóricos que fundamentaram o conteúdo produzido e construído durante a pesquisa.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram cuidadosamente escolhidos e/ou construídos com o intuito de oportunizar os estudantes a se expressarem com maior naturalidade e espontaneidade.

#### 4 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Podemos obter êxito na tarefa educativa se conhecermos melhor como nosso aluno pensa em relação ao objeto de nosso estudo. Se for possível identificar como o aluno age e quais suas atitudes após a abordagem de determinado conteúdo poderemos melhorar e aperfeiçoar a prática educativa, promovendo um ensino de qualidade. Caminhamos para a construção de uma pedagogia cada vez mais eficiente no que diz respeito ao ensino de Física. São crescentes e visíveis os sinais dessa construção, por exemplo: nas pesquisas, nas escolas, na atitude dos alunos que passam a ver a Física como uma ciência importante para o homem e presente em seu cotidiano. Conforme depoimento \*\* do aluno a seguir:

- A Física faz parte de nossa vida, ela está presente no nosso cotidiano, diariamente ela é percebida em nossa casa, no nosso meio de trabalho. Convivemos com ela e nem percebemos em função da vida corrida que todos levam. Na verdade muita coisa ainda tenho que aprender, mas foi um estudo interessante que me passou uma boa noção da Física e me fez enxergar com mais clareza que ela me faz parte da nossa vida e está presente em tudo.

Neste comentário, percebemos que o aluno estabelece relação entre a Física e seu dia-a-dia em sua casa e no seu trabalho. Tal relação é fundamental para aprender o conteúdo e perceber que essa Ciência não é e nem pode ser trabalhada de forma “desvinculada do contexto social do educando”, como afirma Morin (2002, p. 47). precedidos

---

\*\* Todos os parágrafos precedidos de hífen representam os depoimentos dos alunos da amostra.



Como educadores, pode ser preciso, incessantemente, buscar novos métodos que contribuam para uma ação pedagógica cada vez mais eficiente. Nesta perspectiva, compreendemos que é fundamental que os conteúdos abordados estejam conectados a um tema gerador pertencente ao contexto do aluno. Esse deverá conduzir o estudante à aprendizagem da Física existente na natureza e nas modernidades criadas pelo homem, despreocupando-o da abstração e da memorização de fórmulas, pois isso atrapalha a aprendizagem. Quando exigimos que o aluno memorize e aplique fórmulas descontextualizadas, ele concentra sua energia de forma errônea e não aprende o significado do estudo, como podemos perceber nos depoimentos dos alunos a seguir, quando foram questionados sobre suas dificuldades quanto à aprendizagem da Física no Ensino Médio:

- A minha principal dificuldade é conseguir memorizar todas as fórmulas. É muita informação para tão pouco tempo de aula.

- A Física é uma disciplina um pouco complexa, o que vem dificultar, às vezes. Nosso aprendizado. Há muitas fórmulas e, muitas vezes, não sabemos qual e quando aplicá-las.

O indivíduo não conseguirá assimilar as informações que são transmitidas fora de um contexto social conhecido por ele. Para quem se interessa por uma educação de qualidade, é necessário estabelecer uma conexão que envolva professor, alunos, conhecimento e realidade.

Tal conexão situará o aluno diante das informações que queremos transformar em conhecimento internalizado pelo estudante. É um processo complexo e coletivo que exige habilidade democrática por parte de todos os envolvidos. O professor como mediador, poderá ser criativo para estimular, para ouvir e perceber o que o aluno sabe e pensa e, a seguir, explorar esses conhecimentos na abordagem do conteúdo, e “para considerar os limites, as dificuldades e as diferenças de cada um”. (LOPES, 2004, p. 320).

Nestes termos, queremos um aluno que consiga desenvolver suas estruturas cognitivas de forma autônoma e que, ao mesmo tempo, seja ético, que respeite e promova atividades que o conduza a melhorar vivência coletiva. Esperamos construir uma sociedade de paz e

harmonia, em que as pessoas consigam compreender-se, aceitando suas diferenças, seus problemas, seus limites e competências.

Ambicionamos uma sociedade que pense em ações voltadas ao bem coletivo. Para tanto, precisamos desenvolver uma consciência coletiva, assim como acontece com as formigas e as abelhas. Sozinhas elas não sobrevivem, mas em grupo se organizam e desempenham funções associadas a um objetivo unânime. São conectadas por ações não-individuais, indispensáveis para a sobrevivência e harmonia do grupo.

O ser humano, com sua sede de poder, torna-se individualista e materialista. Grande parte das ações humanas é singular, efetuadas em benefício de um ou de alguns, e em detrimento de muitos. Por exemplo, podemos citar o desmatamento. Sabemos que diariamente grandes áreas particulares são desmatadas. O benefício é apenas do proprietário, que obtém certo lucro imediato com a venda da madeira. Porém, essa ação, puramente individualista e irresponsável, poderá gerar consequências ambientais graves para o planeta, pois o ecossistema global é abalado e o desequilíbrio ecológico é conseqüente. Tais ações, se continuarem acontecendo com freqüência, poderão ameaçar nossa sobrevivência coletiva. Talvez precisemos aprender um pouco com as formigas e as abelhas, no tocante ao desenvolvimento de ações em prol da coletividade.

Acreditamos que somente através de uma educação que busque promover também o desenvolvimento integral dos valores humanos, é que poderemos construir uma consciência global que concentre suas ações em benefício de todas as pessoas. Quando nos aproximarmos de um grupo mais humano e com interesses coletivos, muitos problemas sociais poderão ser sanados com facilidade, como a violência, a poluição e a devastação da terra. Assim, as pessoas serão incluídas e beneficiadas por ações coletivas, o que pode garantir o desenvolvimento sustentável e um futuro promissor para as novas gerações.

Na pedagogia atual, muito se fala em *formar um novo homem*, condenando as práticas tradicionais de transmissão de conhecimento. Porém, percebemos que esta teoria está

associada a um discurso que, na prática de sala de aula, não é efetivado. No momento em que é exigido que o aluno continue em silêncio constrangedor, a sua expressão fica extremamente restrita. Esse exemplo que demonstra que teoria e prática pedagógica são aspectos complementares, cuja reunião parece problemática. Também não podemos falar na construção de um novo homem se a prática não for adequada de modo que ela possibilite ao estudante a pesquisa, a fala e a comunicação, desenvolvendo sua produção oral e escrita. A pedagogia do silêncio absoluto, na qual o aluno é reprimido ou ridicularizado quando está falando, está ultrapassada. Falar é imprescindível para a aprendizagem. Assim, podemos considerar que

Reprimir a conversa representa tarefa extremamente complexa e seu valor é sempre discutível: quando falamos estamos externando pensamentos e, portanto, o ser humano “gosta” de falar e, mais que isso, “necessita falar” para colocar em ação dinâmica o fluxo desses pensamentos. “Falar” é tão essencial ao cérebro humano quanto é respirar para o sistema respiratório e, portanto, para a vida. [...] A fala do aluno em sala de aula sugere a metáfora com a água que escorre pela vertente de um morro; não canalizada ou disciplinada essa água pode causar danos e perdas, mas devidamente canalizada representa saúde, energia, higiene e conforto. (ANTUNES, 2006, p. 74–75).

Poderemos conduzir as falas dos alunos aos ensinamentos propostos e permitir que eles discutam ilimitadamente e, a seguir, registrem seus debates por meio de textos. Permitir a expressão espontânea do aluno é possibilitar o desenvolvimento de seu pensamento e de inteligências múltiplas, o que significa olhar o aluno de maneira integral, oferecendo-lhe a possibilidade de descobrir seus próprios valores, habilidades e competências. Quando falamos, aprendemos. Quando calamos ficamos inibidos e limitados, e não conseguimos explorar o pensamento em grau superior.

Às vezes, o aluno é inibido e em outras ocasiões o professor o impede de falar, dificultando a identificação do nível do pensamento do estudante, dessa forma, suas dúvidas são ignoradas impedindo que ele internalize novas idéias ou que as externalize. O aprendizado poderá ser mais eficaz quando o aluno coloca suas idéias para o grupo, provocando outras argumentações. Por meio desse ato podemos aprimorar o pensamento, não somente ouvindo

as idéias dos outros, mas também expressando nossos pensamentos, constituindo um crescimento coletivo.

O professor pode estar sempre atento à linguagem que utiliza diante de seus alunos. Para utilizar os conceitos da Física, primeiramente eles devem ser construídos e incorporados ao vocabulário de sala de aula, para que haja sintonia entre os discursos do professor e do aluno. Tal sintonia é imprescindível à aprendizagem. A seguir, alguns comentários dos alunos quando questionados sobre suas dificuldades em relação à compreensão da linguagem utilizada nas aulas de Física:

- Às vezes é difícil me encontrar nessas aulas, muitas vezes confundo as palavras, são palavras, pra mim, muito difíceis.

- Tem professores que parecem um dicionário, falam palavras super difíceis e acham que o aluno é uma máquina que adivinha tudo. Os professores deveriam ser mais claros.

Nesses depoimentos, é notória a falta de sintonia. O aluno não está compreendendo as palavras utilizadas nas aulas de Física. Para o professor, provavelmente, está tudo muito claro, mas o aluno não está *ligado* no que está sendo abordado, ou seja, as palavras não pertencem ao seu contexto e, assim, não consegue aprender. Possivelmente, acabará por não gostar da disciplina. Nesse caso, provavelmente, a dificuldade não está no aluno, mas sim na habilidade do professor para ensinar de modo que o estudante, primeiramente, perceba o ensino significativo, aprendendo de acordo com seus conhecimentos prévios e, a seguir, parta para conceitos mais profundos e específicos.

Segundo Morin (2005, p. 24), “Todo o conhecimento constitui, ao mesmo tempo, uma tradução e uma reconstrução, a partir de sinais, signos e símbolos, sob a forma de representações, idéias, teorias, discursos”. Quando aproximamos a linguagem da Física da linguagem do aluno facilitamos a compreensão. Os conceitos e fórmulas podem estar encaixados num contexto, para facilitar a compreensão. Caso contrário, a assimilação se torna complicada, pois o aluno não encontra motivos para aprendê-los.

É pela comunicação que aprendemos. Por meio dela também ensinamos. Quando ensinamos podemos nos expressar de várias formas: verbal, visual, emocional, corporal. Assim, proporcionamos também outras formas para o aluno aprender. Sempre que visamos melhorias na ação pedagógica, o aprimoramento das formas de linguagens utilizadas em sala de aula pode conduzir o aluno à compreensão, pois o estudante aprende de acordo com a linguagem utilizada pelo professor. A linguagem deve sintonizar o professor e aluno de modo que ambos se entendam. Consideramos que na ausência de sintonia, não há compreensão, e sem compreensão não há aprendizagem. Enfatizando a importância da comunicação no processo educativo, Assim

O professor precisa ‘aprender’ que a qualidade de seu ensino está na qualidade de sua comunicação. Paradoxalmente, não são os alunos que não sabem aprender, mas os professores que não sabem ensinar. Um professor pode conhecer muito sobre sua matéria, mas a forma de como ela é transmitida é que faz a diferença. O que tem de acontecer é uma poderosa sintonia entre professor e aluno. (BINI, 2005, p. 18).

Para estimular a sintonia entre professor e aluno, podemos oportunizar o aluno falar. Quando ele expressa o que está pensando, está aprendendo. Muitas vezes, o professor domina a aula e monopoliza o diálogo, exigindo que o aluno apenas ouça e permaneça em silêncio. Tal prática deve ser evitada, pois não aprendemos apenas ouvindo, mas também falando, expressando, participando, visualizando e registrando. Antunes ainda reconhece que “Nas escolas, mais se ensina é a língua do silêncio” (Celso Antunes, em seminário realizado em São Miguel do Oeste, dia 01/04/06).

Geralmente, quando o aluno apresenta atitudes de desinteresse em relação às aulas e à escola, é porque não está compreendendo o que o professor e a escola pretendem ensinar. Pode ser necessário aproximar a linguagem de ambos, e seguir evoluindo, conjuntamente, na busca do saber. Pode ser interessante ensinar significados, estabelecer uma relação entre o assunto trabalhado com alguma coisa que pertence ao mundo do aluno. Comumente, ele

aprende de acordo com seu modo de compreender a realidade. Assim, continuará se desenvolvendo por toda a sua existência, por meio de suas ações e relações sociais.

A seguir, apresentamos a análise das questões utilizadas no teste e na entrevista, as quais foram escolhidas de acordo com o conteúdo das respostas prestadas pelos estudantes. Os depoimentos que foram escolhidos e apresentados, em cada questão, pertencem diferentes alunos do Ensino Médio de escolas públicas e particulares da região de Extremo Oeste do Estado de Santa Catarina.

#### QUESTÃO N° 01:

Primeiramente procuramos identificar o sentimento dos alunos em relação à Física ensinada na escola. Fazendo tal investigação, percebemos a impressão que ficou registrada nos alunos, mediante a disciplina de Física, considerando seus conteúdos e a maneira como foram abordados. Quando solicitado aos alunos para que falassem sobre o que eles sentiam em relação à Física e sua importância, baseados em seus contatos na escola houve os seguintes comentários:

- A Física é a ciência que se propõe a descrever e compreender os fenômenos que se desenvolvem na natureza. É uma matéria que se encontra em constantes modificações. Sua presença é fundamental para a compreensão dos fenômenos que ocorrem à nossa volta.

- A Física não é complicada, pois tudo em nosso redor é Física, sua importância para nós seres vivos é que nossos gestos, nosso caminhar, nosso falar, tudo em nosso redor tem um pouco de Física. Não podemos viver sem a Física.

- A Física é muito importante para as pessoas, porque é através dela que podemos explicar certos fenômenos e desenvolver outras atividades onde ela é essencial. Há certas profissões, por exemplo, que a Física é a base fundamental para elas existirem e que sem essas profissões a vida humana se tornaria bem mais complicada.

- A Física é realmente importante para o nosso dia-a-dia, principalmente no uso das tecnologias, porém dependendo da nossa atuação, não iremos usá-la com tanta frequência.

- Em minha opinião, a Física é importante para quem continua os estudos num vestibular, faculdade, etc. Mas para mim é apenas mais um conhecimento, uma ocupação.

Esses comentários revelam que a atitude do aluno em relação à Física não é ingênua. Demonstram uma noção muito próxima do que realmente é a Física e o que ela representa na sociedade. Ele percebe que a Física busca compreender o funcionamento da natureza e está presente nas atividades e invenções do homem. Ela facilita a vida humana, trazendo conforto, praticidade, auxílio, benefício e avanços que estão diretamente ligados à tecnologia atual disponível.

Percebemos também que a noção de Física do aluno é ampla e vaga. Quando se refere a ela, fala sobre profissões, tecnologias, natureza. Ele percebe a presença, mas não cita aplicações práticas específicas. Mesmo assim, ele entende a Física como uma ciência importante para a compreensão da natureza e para os mecanismos tecnológicos criados pelo homem. Nestes termos,

As ciências Naturais e a Física em particular, enquanto áreas de conhecimento construídas têm uma história e uma estrutura que, uma vez apreendidas, permitem uma compreensão da natureza e dos processos tecnológicos que permeiam a sociedade. Qualquer cidadão que detenha um mínimo de conhecimento científico pode ter condições de utilizá-lo para suas interpretações de situações de relevância social, reais, concretas e vividas, bem como aplicá-los nessas e em outras situações. (ANGOTTI e DELIZOICOV, 1992, p. 17).

O ensino de Física cumpre seu papel no momento em que fornece subsídios cognitivos para que o aluno compreenda melhor o mundo, assim como todos os fenômenos e a aplicação dos conhecimentos da Física construídos, que hoje são utilizados em larga escala. Porém, não basta apenas perceber a presença da Física, é necessário compreender os princípios que determinam o funcionamento da natureza e dos equipamentos modernos.

Além disso, no último comentário desta questão, percebemos que o aluno vê a Física apenas dentro da escola e para a escola. Provavelmente, ele não pretende seguir seus estudos após o Ensino Médio, e afirma que a disciplina é importante para quem pretende ingressar na vida acadêmica. Certamente não é essa visão que queremos deixar para os alunos do Ensino Médio. Não se estuda Física para a escola, mas para compreender melhor o mundo e melhorar nossas reflexões diante dos fenômenos do dia-a-dia.

#### QUESTÃO N° 02:

Na perspectiva de melhorar a aprendizagem, buscamos identificar o que mais preocupa os alunos na aprendizagem da Física, pois cremos que, quando os alunos conseguem externar suas dificuldades, provavelmente, serão criados meios para atacá-las, desenvolvendo técnicas metodológicas adequadas para cada caso. Quando perguntamos aos alunos para que falassem de suas dificuldades em relação à aprendizagem da Física, surgiram as seguintes indagações:

- A minha maior dificuldade seria com os conteúdos que não teriam aplicações práticas no dia-a-dia. Pouca vontade dos alunos. Muitos têm que trabalhar, no caso dos colégios públicos e chegam cansados. Pouco material para ver como funciona a prática da Física, pois somente aprender a parte teórica não é interessante.

- A compreensão da Física torna-se mais complicada e exige mais do nosso raciocínio quando nos deparamos com estudos que não são aplicados no meio em que vivemos, não possuindo exemplos claros.

- A Física no Ensino Médio parece um “bicho de sete cabeças”, porque geralmente não conseguimos enxergar sua importância e utilização, no nosso dia-a-dia, de certos assuntos.



- Eu não possuo dificuldades na aprendizagem porque tenho facilidade com cálculos e minha vida fora da sala de aula está totalmente ligada à matéria, o que torna um prazer aprender física.

- A maior dificuldade é em relação o conhecimento das fórmulas, ou seja, a “decoreba”, por não conseguir memorizá-las.

- Há uma certa dificuldade na realização de exercícios que utilizam várias fórmulas para chegar no resultado da questão.

Nesses depoimentos, percebemos que quando o assunto é desvinculado da realidade do aluno, ele encontra sérias dificuldades para a assimilação. Os conteúdos poderão ser trabalhados por meio de relações que envolvam conhecimentos e situações nas quais o aluno vivencia seu aprendizado. Dessa maneira, estaremos considerando a realidade e os conhecimentos prévios dos alunos, para que eles encontrem significados no estudo da Física. O professor, por sua vez, atingirá seus objetivos, obtendo resultados eficazes na promoção da aprendizagem.

Outro problema relaciona-se à falta de recursos para o atendimento das expectativas do aluno quanto à explicação da Física de forma prática, associada a situações reais. Isto poderia prender a atenção do estudante e levá-lo a assimilar os conteúdos que, certamente, serão mais relevantes se estiverem contextualizados com suas cognições prévias.

Conforme os relatos a cima, percebemos que os alunos conseguem relacionar a Física trabalhada em sala de aula com suas atividades extra-escolares, o que reduz significativamente as dificuldades que normalmente são apresentadas por outros alunos que não têm a mesma facilidade. A relação do conteúdo escolar com atividades práticas vivenciadas diariamente pelos estudantes pode tornar o ensino mais significativo, conduzindo o aluno a aprender com alegria.

Quando os exercícios são desvinculados de uma situação física real, limitados à abstração e ao formalismo matemático, as dificuldades apresentadas pelos alunos são mais

acentuadas na aprendizagem da Física. O aluno não precisa memorizar ou decorar fórmulas. Estas se apresentam como ferramentas importantes para a interpretação de fenômenos físicos. Elas estão à disposição de professores e alunos para serem utilizadas no decorrer do estudo da Física. De modo algum as fórmulas matemáticas poderão servir como empecilhos à aprendizagem. Ao contrário, elas poderão ser aprendidas como recursos necessários para resolver problemas e atividades dentro da contextualização dos conteúdos da Física.

Nesses depoimentos percebemos que, muitas vezes, os alunos não compreendem a Física porque o assunto está descontextualizado, distante de uma aplicação prática, que representaria maior significado. O assunto precisa partir do nível cognitivo do aluno para depois avançar em campos mais complexos. Caso contrário, o aluno vai apresentar muitas dificuldades para aprender. É necessário partir dos conhecimentos prévios dos alunos para que eles consigam compreender o que o professor está abordando. O professor precisa identificar os conhecimentos dos alunos antes de supor que eles sabem todos os requisitos para a aprendizagem de um conteúdo. O ensino de Física se tornará mais interessante, se o professor não deixar o aluno com a sensação de que, na sala de aula, está se falando outra língua.

Assim:

Também há uma compartimentação do pensamento dos estudantes. O conhecimento escolar está separado do conhecimento cotidiano e é usado somente quando exigido pela escola. Como a escola raramente o exige, as idéias ensinadas parecem tão diferentes das idéias prévias dos estudantes que eles não vêem nenhum valor em levar o estudo a sério. A Física, no caso, se torna para eles um conjunto de regras e relações sem significado. (OSTERMANN e MOREIRA 1999, p. 56).

Por outro lado, decorar ou memorizar fórmulas é uma prática ultrapassada que em nada contribui para o aprendizado da Física, mas ainda acontece na escola atual. Enquanto os alunos estão preocupados em memorizar fórmulas não aprendem. O ensino da Física não pode mais se limitar a fórmulas e exercícios, deve ser *respirado* no dia-a-dia como algo prático, alegre e muito significativo.

Talvez a grande dificuldade dos estudantes seja mais o formalismo matemático do que a Física propriamente dita. Aí entra a habilidade do professor em perceber e abordar esses problemas para que os alunos compreendam exercícios mais complexos dentro da Física, utilizando a descrição verbal e analógica, principalmente, e somente depois, apresente a Matemática.

### QUESTÃO 03:

Com a intenção de perceber se o ensino de Física não está limitado ao perímetro escolar, procuramos saber se os alunos relacionam a matéria aprendida na escola com os fenômenos físicos que, corriqueiramente, acontecem. Essa questão também pode identificar se o ensino ocorre de forma contextualizada ou apenas abstrata. Solicitamos que os alunos lembrassem de alguns momentos nos quais eles perceberam a importância da Física no dia-a-dia das pessoas, e obtivemos os seguintes comentários:

- A Física está presente em várias profissões, como a engenharia, as pessoas utilizam em construções, a dilatação de materiais, etc. No trânsito, precisamos saber sobre velocidade; deslocamento; potência do automóvel, distância; etc. No dia-a-dia, saber a importância da eletricidade e suas aplicações e na indústria, onde são construídas e utilizadas máquinas e equipamentos cujo funcionamento é explicado através da Física.

- Na Física você toma conhecimento de muitas coisas relacionadas com o nosso dia-a-dia. Vivenciamos muitas situações onde precisamos utilizar a Física. Como exemplo, podemos citar: o peso, a velocidade, a massa, a energia e outros. São todas coisas que utilizamos para tomar conhecimento do que precisamos para viver melhor.

- Ela aparece em diferentes campos do conhecimento, tentando explicar os fenômenos que ocorrem à nossa volta como, por exemplo, a cinemática, as noções de corpo, o espaço e o deslocamento.

- A Física esta presente no dia-a-dia de uma dona de casa. Por exemplo, ao esquentar a água no fogão ocorre a dilatação, varrer a casa, quebrar um prato.

- A Física nos explica como coisas tão corriqueiras do nosso dia-a-dia, as quais, não damos atenção adequada, são importantes como a óptica do olho humano, o simples secar de uma roupa. Acho tudo fascinante.

Percebemos que os alunos, em muitos momentos, fazem à relação correta entre a Física e os fenômenos que ocorrem diariamente, relacionando o que eles aprendem durante as aulas com os acontecimentos do cotidiano. Mais uma vez percebemos que os estudantes aprendem com eficácia quando relacionam os conteúdos às suas experiências vivenciadas diariamente, pois é devido a elas que o ensino se torna proveitoso. Com isso os estudantes percebem que a Física não está apenas na sala de aula, mas sim em seus universos. Esse é o ensino significativo, ou seja, os alunos vêem uma abordagem de um assunto da Física e, ao mesmo tempo, compreendem como ocorrem certos fenômenos que eles conhecem e vivenciam.

Talvez, seja preciso caminhar, cada vez mais, para encontrar meios que nos digam como despertar o interesse dos estudantes pelos conteúdos a ser ensinados. E os conteúdos que não se encaixam nos interesses nem no contexto dos alunos poderão ser repensados, reapresentados de modo interessante e criativo ou mesmo evitados por meio de uma seleção conjunta de conteúdos programáticos.

O fato é que os alunos não agüentam mais estudar conteúdos abstratos numa disciplina que pretende descrever a realidade. É necessário, de algum modo, estimular o aluno para que se sinta motivado para construir e assimilar os conhecimentos que pretendemos trabalhar.

Assim

O educador pode provocar o educando e tornar aquele objeto de estudo objeto de conhecimento para o educando. Se o educador tem consciência, é capaz de dar sentido àquilo tudo que faz, podendo despertar no outro a necessidade, provocar o desejo, levando à mobilização, sendo seu trabalho via de significação. (VASCONCELLOS, 2004, p. 76).

Estudar para provas e vestibulares também é significativo para o aluno, mas não da maneira que didaticamente almejamos. O que ocorre é que muitos alunos vêm para escola com um objetivo traçado pela sociedade, que é a competitividade. Assim eles cumprem fielmente o contrato pedagógico estabelecido pela escola pensando que se deve aprender apenas para passar em concursos e vestibulares. Essa cultura atrapalha o processo de aprendizagem porque os alunos aprendem para aquele momento e, a seguir, acreditam que podem descartar tais conhecimentos.

A didática do ensino de Física pode ser facilmente enriquecida, pois em praticamente todas as situações e eventos que corriqueiramente acontecem é possível associar e identificar a presença da disciplina. Mesmo assim, é preciso criatividade, pesquisa e tempo para planejar aulas dinâmicas e ensinar com entusiasmo, e o aluno aprender com alegria.

É gratificante ao professor perceber que seu aluno começa a interpretar fenômenos corriqueiros de maneira aprimorada. Os estudantes identificam fenômenos que antes não lhes prendiam a atenção, mas agora se sentem encorajados a explicá-los, utilizando conhecimentos científicos que aprenderam nas aulas de Física.

#### QUESTÃO 04:

Aprendizagem é um processo complexo que pode acontecer de formas diferentes de um aluno para o outro. Por isso, uma única técnica metodológica pode atingir apenas uma parte dos alunos de uma determinada turma. Nesse sentido, oportunizamos ao estudante falar sobre as maneiras com as quais ele crê que mais aprendeu Física em sua experiência escolar.

Assim, solicitamos aos alunos para falarem como eles aprendem Física durante seus estudos.

Algumas das respostas foram:

- Praticando os exercícios propostos pelo professor em aulas práticas, que usam o cotidiano para exemplificar.

- Me dedico mais nas coisas que utilizarei no vestibular. Cada pessoa tem uma maneira de aprender. Cada um pensa de maneira diferente e é importante para quem vai prosseguir os estudos.

- Aprendo procurando ver um exemplo prático do que é estudado em sala de aula. Assim fica mais fácil entender a matéria.

- Aprendo em sala de aula, estando atenta às explicações do professor, fazendo anotações extras relacionadas ao assunto, realizando as atividades propostas para exercitar o que foi estudado e complementando o conhecimento com fontes extras de pesquisa.

- Aprendo mais fazendo exercícios e discutindo o assunto da aula com meus colegas e professores.

O aluno aprende com a explicação do professor de forma expositiva, seguida de exercícios, como os estudantes colocam, mas é necessário buscar, também, recursos mais atrativos e estimulantes, como experimentos, vídeos, aulas práticas, pesquisas, exercícios contextualizados e em nível adequado à compreensão do estudante. Além dessas atividades, salientamos a habilidade do professor em explorar os conhecimentos prévios e as situações que ocorrem no cotidiano do estudante na hora de planejar e executar sua aula.

Não é possível querer ensinar um conceito utilizando palavras ou termos que não pertencem ao vocabulário do aluno, por isso é grande a necessidade de explorar os conhecimentos prévios, bem como as situações vivenciadas pelo aluno, e promover um ensino contextualizado.

O saber é semelhante a uma construção pessoal e intransferível, resultado da organização, pela criança, das idéias novas que recebe em mecanismo de associação às idéias que já habitam sua mente. Somente assim se aprende e, por isso, toda a aprendizagem requer uma efetiva contextualização, isto é, uma integração entre as idéias novas que se conquista com as que já se possui. (ANTUNES, 2004, p. 20).

Há alunos que visam ao vestibular. Já incorporaram a idéia de que o Ensino Médio vai prepará-los à aprovação. O objetivo principal é estudar aqueles assuntos que possivelmente estarão presentes nas provas seletivas. Esse tipo de ensino também é significativo para alguns alunos. Entrar na universidade talvez seja o principal objetivo de muitos estudantes, principalmente dos colégios particulares. A escola, de modo algum, pode limitar-se a isso, pois as estatísticas comprovam que o percentual dos alunos que ingressam no ensino superior é pequeno. A educação deve ir além de interesses particulares, e preocupar-se com a formação humana de todos os estudantes.

No último depoimento, percebemos que o aluno aprende na troca de idéias, colocando suas conclusões e também ouvindo seus colegas. Ouvir e falar são formas de aprender. Por isso é importante que o professor promova discussões, mas não monopolize os debates, proporcionando abertura para o educando expressar o seu raciocínio. Nesse momento, o educador tem a oportunidade de apresentar a postura de humildade para ouvir e aprender com seu aluno.

#### QUESTÃO N° 05:

No programa de Física para o Ensino Médio pode haver assuntos pouco interessantes para o aluno. Identificamos quais os conteúdos mais relevantes e os menos relevantes para os estudantes, considerando também a forma como são ensinados.

Tentamos descobrir os assuntos relevantes para o aluno no Ensino Médio, e por isso perguntamos quais os assuntos que os alunos consideram interessantes e gostariam de estudar nas aulas de Física, e coletamos os seguintes depoimentos:

- Nas aulas de Física, acho importante estudar os assuntos relacionados ao nosso cotidiano, coisas que precisamos saber para melhorar nossa visão sobre determinados fenômenos.

- Acho interessante estudar os assuntos que posso usar no dia-a-dia e que tenham aplicações práticas como a aceleração, a termologia, a dilatação dos corpos, energia cinética e formas alternativas de energia.

- Não há um assunto específico. Considero mais interessante estudar assuntos que poderei utilizar em minha vida.

- Todos os assuntos que tenham uso prático e que possa ser usado no dia-a-dia. Menos os cálculos que são muito chatos e as fórmulas muito complicadas que, na verdade, é só pura matemática.

- Eu acho que tudo o que têm para se estudar deve ser estudado, mas tem partes que não têm importância, nunca usaremos em nossa vida.

Com esses comentários, percebemos que os alunos dão importância e tratam seriamente apenas assuntos para os quais eles vêem aplicação prática ou que estão diretamente ligados ao seu convívio. O assunto abordado de maneira abstrata não desperta interesse dos alunos, o que dificulta a aprendizagem.

O repúdio à matemática, percebido em alguns alunos, é mais um problema que precisa ser solucionado. Para que haja uma compreensão mais ampla da Física, é necessário dominar os conceitos matemáticos relevantes à interpretação de muitos fenômenos. Torna-se necessário ao professor compreender que há muitas formas de ensinar que poderão ser mobilizadas a fim de que os alunos busquem a reflexão sobre a importância da matemática no ensino de Física. Ficar anos repetindo um modelo único de educar é uma incoerência. Pode até ser cômoda para o professor, mas cansativa para o estudante.



Na prática, o professor traz para dentro da escola a mesma mediocridade de que foi vítima na universidade ou na Escola Normal. Só sabe ensinar, no modelo surrado da aula, exigindo do aluno a postura do aprendiz paciente. Como não existe a competência necessária, o ciclo se fecha em aula, prova e cola. (DEMO, 2004, p. 99).

São muitos os recursos e as atividades educativas que podem ser explorados pelo professor para promover uma aula de qualidade, sempre respeitando as características e as expectativas de cada grupo de alunos. Não existem receitas mágicas, pois cada turma de estudantes possui características únicas que poderão ser identificadas e exploradas para fins educativos. Essa habilidade depende da formação, criatividade e constante aperfeiçoamento do professor que procura promover um ensino de qualidade.

#### QUESTÃO 06:

Considerando que uma parcela da amostra da pesquisa é composta de alunos da Educação de Jovens e Adultos, que trabalham nos setores industrial e empresarial da Região, buscamos levantar as relações que eles fazem entre a Física estudada na escola e a que aplicam em suas funções laborais.

Tentando verificar se os alunos percebem se e como sua aprendizagem da Física é empregada em seu local de trabalho, registramos os comentários a seguir:

- Posso ver a aplicação da Física no meu ambiente de trabalho e de estudo. Por exemplo, as carteiras, os computadores, o telefone e muitos outros necessitaram do estudo da física para serem construídos. A Física é indispensável.

- A Física é aplicada em nosso dia-a-dia, em nossas pequenas ações. Um exemplo seria o trabalho com automóveis, considerando a trajetória, a aceleração e frenagem.

- Vejo aplicação só nas aulas de Física e, algumas vezes, em matemática em algumas operações.

- Em todas as coisas que envolvem a eletricidade, nas máquinas, equipamentos eletrônicos com que eu trabalho, e se fôssemos levar às últimas conseqüências, só o fato de não sairmos por aí flutuando é um princípio da Física.

Quando os alunos comentam que vêem aplicação da Física somente na escola, pode ser uma indicação de que o ensino está fora de contexto. A aprendizagem não é para a escola, nem para as provas. Aprendemos para raciocinar melhor sobre o mundo. Assim, o que aprendemos deve fluir além da escola.

O ensino, normalmente, faz sentido para os alunos quando eles aproveitam sua aprendizagem escolar em momentos importantes de suas vidas fora da escola. A aprendizagem escolar será eficaz se for para melhorar nossa reflexão sobre a maneira que interpretamos o mundo, sobre nossas ações, nos tornando pessoas melhores e participantes de uma sociedade que evolui constantemente. Por isso a aprendizagem deveria acompanhar a vida dos educandos, e não permanecer presa aos limites escolares como, normalmente acontece. Não é para as provas, nem para o professor, nem para a escola que estudamos, e isso nem sempre está claro para os alunos. Os professores, geralmente, exigem que eles estudem para as avaliações, não para aprender, o que pode tirar o foco da aprendizagem.

A falta de aperfeiçoamento constante dos professores é preocupante para a educação em geral. O que normalmente acontece é que os professores, quando completam a graduação, sentem-se aptos para desempenhar a profissão de mestre por toda a vida. O ser humano evolui constantemente, e a maneira que ensinamos não pode ficar estagnada no tempo sob pena de nos tornar-mos obsoletos. Os cursos de educação continuada devem acontecer todos os anos, e o professor precisa se dispor a aprender incessantemente, pois quanto mais sabemos, melhor ensinamos. É imprescindível que busquemos formas inovadoras de ensinar e, assim, ficar atentos aos interesses e às expectativas do aluno para abordar conhecimentos em sintonia com a realidade, mobilizando os interesses e os saberes prévios dos estudantes: Lopes (2004, p. 95).

### QUESTÃO 07:

Por meio do Ensino da Física, os estudantes podem refletir de forma mais aprimorada sobre o funcionamento da natureza, fundamentando-se no conhecimento científico. E a seguir eles poderão comunicar competentemente suas formas de compreendê-la para as pessoas que os cercam.

Perguntamos como o estudo da Física contribuiu para melhorar a visão de mundo ou formação cultural? Registramos os seguintes comentários:

- Com o estudo da Física pude perceber e entender com mais facilidade o funcionamento das coisas simples que antes passavam despercebidas no dia-a-dia ou até mesmo aprender coisas importantes sem aplicação prática, mas que muda nossa maneira de viver.

- A Física me ajuda a descobrir muitas coisas surpreendentes, fascinantes. Tenho certeza que está me ajudando a ter uma formação cultural melhor e me preparando para o futuro.

- A Física, assim como outras matérias, são meios para explicar os fenômenos. Teorias, pensamentos e conceitos não explicam a realidade, mas nos faz ter uma idéia.

- A Física está presente em tudo em nossa vida e compreendê-la torna nossa visão de mundo ainda melhor.

- Com o estudo da Física aprimoramos também nosso conhecimento científico que se torna essencial na formação cultural e nos torna cidadãos íntegros no espaço em que vivemos.

Os alunos compreendem a Física como a ciência da natureza que os ajudam a compreender melhor o mundo. Com ela os estudantes têm como explicar cientificamente fenômenos simples que ocorrem no dia-a-dia.

Porém, é preciso estar atento ao fato de a Física não ser uma ciência *pronta*, e suas verdades não serem absolutas nem permanentes (como também não são as de qualquer outra

ciência, por definição). Os alunos devem estar cientes desse aspecto para que suas formas de pensar não fiquem limitadas ao conteúdo dos livros didáticos. O conhecimento é algo infundável. Todas as pessoas podem contribuir para o aperfeiçoamento, ampliação e mudanças nos conhecimentos construídos pela humanidade.

Creemos ser importante deixar claro aos educandos como os antigos pesquisadores pensavam e como evoluíram os conceitos e as verdades científicas. Na Física encontramos bons exemplos de evolução e rupturas de paradigmas que ocorreram com o passar do tempo. Isso foi chamado de *revoluções científicas* por Thomas Kuhn (2005, p. 125); “[...] consideramos revoluções científicas aqueles episódios de desenvolvimento não-cumulativo, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior”.

O que consideramos como conhecimento científico pode ser uma aproximação da verdade e que, ao mesmo tempo, pode estar distante da realidade. Esse questionamento deve estar presente nas discussões sobre os conceitos elaborados pelo homem, desafiando os alunos a serem seres pensantes na busca de novas verdades.

Consideramos importante que os estudantes desenvolvam uma atitude questionadora em relação aos ensinamentos que, muitas vezes, lhes são *jogados* pelos livros, pelos professores e pela mídia, como verdades permanentes. É interessante e coerente que eles fiquem cientes da evolução dos conhecimentos, mostrando-se atentos às mudanças e sentindo-se participantes das transformações que ocorrem constantemente em todos os setores sociais.

#### QUESTÃO Nº 08;

Às vezes, os alunos podem aprender de forma diferenciada de como o professor está trabalhando certos conteúdos. Nessa perspectiva, nos encorajamos a oportunizar aos alunos a expressarem seus sentimentos em relação às qualidades, atitudes e métodos de seu professor de Física, às quais, poderão ser relevantes no comportamento metodológico do professor. Para

isso, perguntamos que sugestões os alunos dariam para seu professor de Física e registramos os depoimentos a seguir:

- Para os alunos compreender melhor a matéria o professor deve trazer exemplos práticos dos estudos, havendo aulas práticas e não somente teóricas.

- Eu acho que o professor pode fazer trabalhos diversificados, exercícios e atividades além da apostila são formas do aluno fixar melhor o conteúdo.

- Sempre estar relacionando o conteúdo estudado com situações do cotidiano.

- Que exemplificassem com experimentos as teorias que aprendemos em sala de aula para que nossa aprendizagem não seja monótona e delimitada.

- Nos mostrar e trazer coisas mais práticas ao invés de apenas teorias, para que não usem cálculos de uma folha inteira e que não fiquem na mesmice de muitos exercícios e leituras intermináveis que não levam a nada.

- Sejam mais práticos, tornem o conteúdo mais fácil e atrativo. Deixem de lado o livro e passem aos alunos seus próprios conhecimentos que adquiriram no decorrer de sua graduação. Isso tornará a aula mais dinâmica e atrativa aos alunos, que poderão entender o conteúdo de forma mais eficaz.

Os alunos apresentam-se cansados de aulas teóricas, nas quais os recursos utilizados se limitam a apostilas ou livros, quadro e giz. Os alunos exigem experimentos, aulas práticas, atividades diversificadas. O professor deverá ser criativo e promover um ensino de qualidade. O conteúdo deve ser abordado de maneira contagiante, conduzindo o aluno a aprender com alegria.

As atividades precisam ser variadas para que não caiam na monotonia de aulas copiadas. Conforme Demo (2004, p. 87): “Ensinar a copiar é aqui, coisa de professor. Imbecilizar alunos é talvez a função principal deste assim dito professor. Por isso, a miséria do aluno geralmente empata com a do professor”. Os livros didáticos, normalmente, não

estão contextualizados com a realidade dos estudantes. Basear-se apenas em leituras e exercícios é também ensinar a copiar, e isso não garante a aprendizagem.

Diante dos recursos didáticos que hoje podem ser explorados, é inadmissível que o professor se limite a um único recurso, centrando suas aulas no livro didático. Mesmo porque os alunos não aceitam mais a monotonia de aulas repetidas. Eles querem expor suas idéias, discutir e participar. O professor poderá explorar a imaginação dos alunos, promovendo aulas dinâmicas, em que todos aprendam coletivamente.

#### QUESTÃO N° 09:

A ação do professor em sala de aula pode exaltar valores que poderão ser seguidos, pelos alunos, resultando em posturas que podem aflorar no convívio social. As atitudes dos educadores poderão servir de parâmetros para o comportamento de alunos. Perguntamos que atitudes os alunos valorizam relativamente à ação de um professor de Física, e obtivemos as seguintes respostas:

- Valorizo muito a vontade do professores em nos proporcionar uma explicação simples de como e onde podemos encontrar a Física em nosso cotidiano.
- Valorizo a capacidade do professor em sempre estar atento às dúvidas de seus alunos tentando envolvê-los e tornando suas aulas mais compreensíveis e interessantes.
- Quando o professor consegue manter a disciplina em sala de aula e explicar os conteúdos de forma clara, atingindo a compreensão da maioria.
- Valorizo o seu empenho em fazer com que seus alunos levem essa aprendizagem para a vida. A capacidade a compreensão, a atitude de valorizar o aluno.
- Aquele professor que consegue fazer com que a aula não se torne chata, que aplica os fundamentos da Física para o nosso dia-a-dia.

Os alunos consideram relevante a metodologia do professor quando este consegue simplificar o estudo da Física com exemplos do cotidiano, mas que são significativos e

auxiliam para melhorar a compreensão dos conteúdos. Valorizam também a capacidade de acolhimento, carinho e compreensão em relação às dificuldades, respeitando-as e conduzindo os alunos à aprendizagem.

Exigindo aulas atrativas, cheias de criatividade e de atividades diversificadas, percebemos que os alunos, geralmente, não conseguem manter a concentração por muito tempo em uma mesma atividade. É necessário que o professor disponibilize atividades criativas e variadas para aplicá-las em momentos oportunos, a fim de manter o aluno envolvido com o assunto por mais tempo, impedindo que ele perca o interesse pelo conteúdo e comece a falar sobre outros assuntos. Behrens (2005, p. 62) frisa que “Buscando ultrapassar a reprodução para a construção do conhecimento, o professor precisa buscar caminhos alternativos que alicercem uma ação docente relevante, significativa e competente”.

O aluno percebe quando a aula está voltada à aprendizagem sólida, pois o professor com tal característica consegue desenvolver aulas mais alegres e criativas. Dá sentido e significado a respeito do que pretende ensinar, mobilizando os estudantes para a reflexão sobre o mundo que os cercam.

#### QUESTÃO Nº 10:

É possível que existam fatos significantes para os estudantes em sua trajetória escolar. Oportunizamos aos alunos comentarem sobre alguma experiência positiva ou negativa que ocorreu durante as aulas de Física. Essas experiências podem ter caráter significativo para o educando na abordagem da Física. Solicitamos para os alunos comentarem sobre fatos marcantes em suas vidas de estudantes, relacionados à Física. Muitos alunos não quiseram comentar, mas outros afirmaram:

- Fatos marcantes ocorrem quando aprendo um conteúdo e percebo que necessito usá-lo em meu cotidiano, saber explicar fenômenos e isso me deixa feliz.
- Com as aulas de Física aprendi a trabalhar em grupo e aceitar a opinião dos outros.

- Existem muitos fatos marcantes, pois a Física me ajudou a compreender melhor o mundo.

- Não sabia que roldanas minimizavam o peso, passamos a usar diariamente na construção de casas. Num belo dia estava andando de bicicleta, quando uma pedra apareceu no meu caminho. A bicicleta parou e eu continuei andando (voei por cima da bicicleta), me lembrei da Lei da Inércia.

A Física se torna fascinante para os educandos quando estes compreendem como ocorrem certos fenômenos e conseguem explicá-los para outras pessoas, como seus colegas ou pais. Assim eles compreendem o mundo que os cercam e socializam seus aprendizados com as pessoas que fazem parte de seus círculos de convivência.

Quando realmente acontece a aprendizagem, ocorre um fato marcante para o indivíduo: ele incorpora um conhecimento novo em sua cognição, alterando a forma de pensar e, conseqüentemente, o comportamento. Quando aprendemos, adquirimos condições de comunicar tal conhecimento às pessoas que nos cercam, e esse é um comportamento novo. No primeiro depoimento, o aluno afirma que se sente feliz ao saber explicar o que aprendeu em uma aula de Física. Percebemos que o conhecimento pode trazer prazer, alegria, e evolução cultural.

Dependendo da maneira como se ensina, é possível desenvolver características relevantes na educação dos alunos, como o espírito coletivo, a aceitação e respeito ao pensamento alheio.

Alguns fatos conduzem os estudantes a estabelecerem uma significativa relação da Física com seu cotidiano, e utilizarem o conhecimento científico para o trabalho ou para explicar outros fenômenos corriqueiros. Cremos que são nesses momentos que os alunos aprendem para a vida, não apenas para as avaliações.

QUESTÃO Nº 11:



Muito polêmica no mundo da educação, a avaliação seguramente está diariamente na mente dos professores e alunos. Não podemos esquecer que a avaliação deve existir apenas para promover a aprendizagem, caso contrário ela se torna ineficaz e sem sentido. Pedimos para os alunos falarem sobre a avaliação da aprendizagem da Física, se eles consideram justa a maneira como são avaliados e como pensam que deveria ser este procedimento:

- A avaliação é justa, pois o professor não avalia somente de acordo com a nota das provas ou dos trabalhos, mas também o esforço do aluno.

- A avaliação é feita com base nas notas das provas, trabalhos e a participação em sala de aula. Ela é justa, pois diferencia quem estuda e se esforça dos demais que não levam o estudo a sério.

- As avaliações eram longas provas, cheias de cálculos intermináveis e fórmulas que só serviam para colar embaixo da carteira. Acho que as avaliações teriam que ser metade teórica e o resto práticas ligadas a experiências que mexem com a nossa criatividade.

- Dependendo das situações, às vezes, não prestamos atenção nas matérias e somos julgados apenas pelo que somos na sala e não pelo que aprendemos nas aulas.

- A maioria das vezes que sou avaliado é com provas que tenham determinado conteúdo. Não é justa porque, às vezes, a gente sabe só que na hora da prova dá um branco.

- Um dos quesitos da avaliação é a nota das provas e trabalhos, outro é a qualitativa que é a avaliação do comportamento em sala de aula, esforço, respeito, atenção, pontualidade etc. Acho que é justa e não vejo nada contra sobre essa forma de avaliação.

- Todos os professores falam que a avaliação qualitativa é a que mais conta. É MENTIRA. Os professores nem sabem os nomes dos alunos, como podem dar nota qualitativa? Outra coisa. Os alunos odeiam provas. Porque, depois de todos os assuntos, tem que ter provas? Eu também sei que os alunos odeiam ir pro quadro, portanto, NÃO FAÇAM ISSO! Avaliem todos os dias o comportamento, sabendo os nomes dos alunos e sem muitas provas.

A avaliação não precisa ser somente por meio de provas e trabalhos, ela pode considerar o crescimento e evolução dos alunos em suas formas de pensar os assuntos relacionados à Física. Quando o professor considera a dedicação e a evolução dos alunos, eles se sentem valorizados. Os alunos que porventura conhecem de antemão um conteúdo que será trabalhado em aula, provavelmente, poderão contribuir muito no processo de aprendizagem, pois já possuíam conhecimentos sobre o assunto e, mesmo em provas, terão notas boas. Consideremos agora um aluno que tem pouco conhecimento sobre o mesmo conteúdo: poderá aprender relativamente mais que o aluno anterior, mas, provavelmente, não obterá nas provas notas tão boas. Se comparados os dois alunos, aquele que aprendeu mais terá notas inferiores àquele que aprendeu menos, porque já sabia. Se for a avaliação da aprendizagem que queremos, é preciso ver quanto os alunos realmente aprendem e, não apenas, a nota que eles conseguem, conforme frisa Hoffmann (2003, p. 124).

O professor, por meio da avaliação, poderá insistir na superação das dificuldades, apresentadas pelos alunos durante o processo de aprendizagem, e também as suas, no processo de ensinar. A avaliação pode contribuir com a aprendizagem, permitindo ao educando perceber seus erros e avançar a esse respeito, enquanto o professor, ao mesmo tempo, tem a oportunidade de aperfeiçoar seus métodos, buscando sempre a melhor interação com seus estudantes. A avaliação deve ser compreendida, para alunos e professores, como um recurso auxiliador da aprendizagem e jamais como pressão, exclusão, classificação ou punição.

Quando os alunos odeiam as provas, provavelmente essa forma de avaliar não está contribuindo para a promoção da aprendizagem, pois aprender oscila entre o sentimento de angústia, de prazer e de alegria. Não aprendemos por obrigação, nem por repressão. Se os estudantes não aprovam o processo avaliativo, este poderá ser repensado democraticamente. Qualquer forma de avaliação pode ser válida, desde que esteja voltada ao desígnio de ser agente “auxiliador e promotor da aprendizagem”, segundo Luckesi, (2005, p. 25).

Há casos em que o professor utiliza as avaliações para punir o provável mau comportamento dos estudantes. Nesses casos, os objetivos foram trocados e a avaliação perdeu seu real sentido. Agora ela se tornou um instrumento de punir e julgar provavelmente para manter os alunos quietos, passivos e ouvintes.

Quando os alunos não levam a sério, é preciso identificar os motivos. Os alunos são produtos e, muitas vezes, não é intencional seu desinteresse pelos estudos, mas são alguns fatores que os conduzem a tal comportamento. Caso o professor consiga identificar o porquê do desinteresse, poderá atacar o problema de forma acertada, melhorando o sistema de ensino-aprendizagem.

#### QUESTÃO 12:

A linguagem utilizada em sala de aula precisa estar cuidadosamente adequada ao contexto do aluno, para introduzir novos conceitos. Podemos relacionar novas palavras com outras vinculadas ao contexto dos alunos. Podem ser propostas atividades em que os alunos exercitem suas expressões orais e escritas, e isso é relevante para a aprendizagem. Perguntamos se o aluno compreende a linguagem da Física, e pedimos um comentário sobre a linguagem utilizada pelo seu professor. Os seguintes comentários foram coletados:

- Na Física, há termos, que às vezes desconhecemos, mas o professor, quando isso acontece, explica de uma maneira mais fácil, com uma linguagem conhecida pelos alunos.
- O professor tenta passar a linguagem mais próxima da nossa e do nosso cotidiano para a compreensão do estudo. Tenta ser mais claro possível, exemplificando os conteúdos.
- A compreensão da linguagem usada pelo professor é simples já que ele usa uma linguagem de fácil entendimento e memorização do conteúdo.
- Eu acho que a linguagem é clara e eu consigo compreender facilmente.
- Nem sempre compreendo a linguagem, mas basta ter interesse para entender porque o professor nos explica melhor se a gente perguntar. A linguagem do professor de Física é

muito interessante porque abrange tudo, não só os conteúdos do livro. Ele está sempre preparado para nossas opiniões e está “ligado” com os acontecimentos do mundo.

A linguagem é fundamental para a aprendizagem. É por meio dela que ocorre a interação entre professor e aluno. Para que haja compreensão, o professor, mais uma vez, precisa conhecer bem seu aluno e falar a linguagem que ele conhece. E esta será mais acessível toda vez que o professor utiliza signos que o aluno compreende. Para introduzir novos termos e novos conceitos, podemos relacioná-los com as experiências do estudante, o que, provavelmente, facilitará a assimilação.

O aluno também pode ter a oportunidade de expressar suas idéias, colocando ao conhecimento do grupo situações que ele vivenciou e que são pertinentes ao assunto trabalhado. O ato de comunicar pode ser relevante para a aprendizagem. Essa ação também pode fazer parte do processo empregado pelo professor, estimulando as reflexões do aluno a partir do estudo da Física. Antunes (2006, p. 84), sustenta que “[...] quando o aluno é levado a falar e interagir com o saber que aprende desenvolve conexões cerebrais mais amplas e constrói de forma mais adequada às necessárias significações”.

Em alguns depoimentos, os alunos dizem que conseguem compreender bem a linguagem utilizada pelo professor quando relacionada com o cotidiano. Outros depoimentos mostram que há estudantes que não conseguem compreender. Eles julgam o professor como um *dicionário ambulante*, e o criticam por falta de clareza e por não perceber que os estudantes não estão interessados no assunto por não entenderem muitas palavras utilizadas durante a explanação.

Cabe ao professor identificar se o aluno acompanha e compreende as palavras utilizadas na Física. É necessário explicar o sentido literal de cada termo, associando-o a outros conceitos já conhecidos pelo educando. Quando o aluno diz que as palavras são difíceis e não as compreende, provavelmente está desconectado da linguagem utilizada, e não aprende Física. Esse problema pode passar despercebido pelo professor, mas sem dúvida é de

fundamental importância para a aprendizagem. Pode ser muito importante ao professor, estar atento para perceber quando não está sendo compreendido pelo aluno.

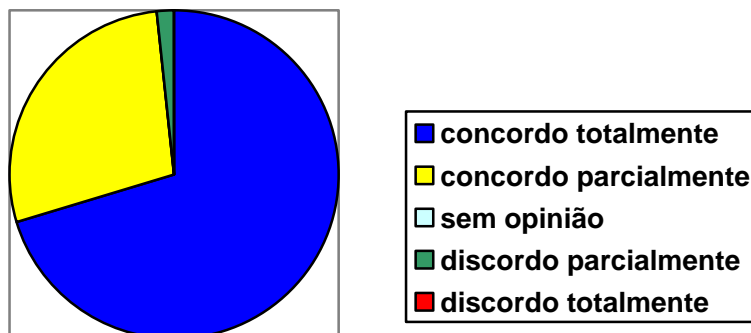
#### ANÁLISE DAS RESPOSTAS DO TESTE APLICADO À AMOSTRA:

Análise das afirmações do teste aplicado a uma amostra válida de 125 alunos do Ensino Médio, de três colégios, sendo o primeiro particular, o segundo público regular e o terceiro de educação para adultos. Ao todo foram aplicados 134 testes, dos quais 09 foram excluídos pelos critérios da validade. Todas as questões foram formuladas com redundância, ou seja, cada item foi perguntado pelo menos duas vezes, sendo que numa delas a resposta deveria ser oposta à outra, confirmando que o estudante não respondeu aleatoriamente o questionário. Isso foi feito com o intuito de aproveitar apenas as respostas de quem leu atentamente as afirmações. Quando havia discordância nas respostas redundantes as respostas daquele estudante eram descartadas do cálculo geral da análise da pesquisa. Os alunos escolhidos encontravam-se no último ano letivo do Ensino Médio.

A maioria da amostra considera a Física importante para a formação profissional, considera relevante o estudo desta ciência, e demonstra prazer e interesse em desenvolver atividades que conduzam à descoberta de conceitos científicos relacionados à Física.

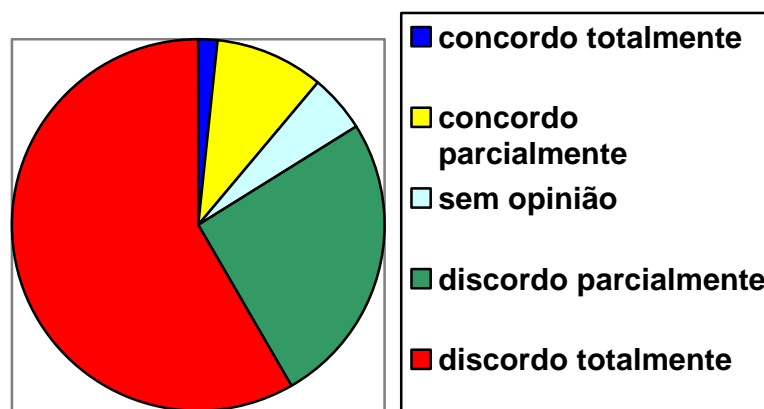
Estes resultados podem ser vistos graficamente abaixo.

**1. Os assuntos estudados pela disciplina de Física são interessantes e importantes para o desenvolvimento da sociedade**



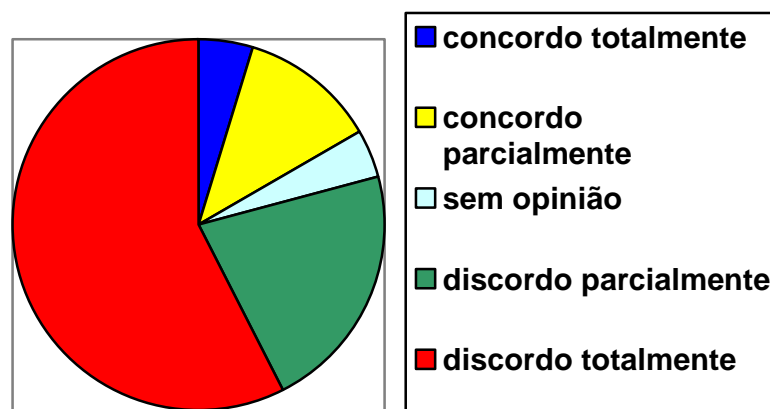
A concordância generalizada com essa afirmação, ilustrada no gráfico, demonstra que o aluno considera importantes os assuntos estudados pela Física no Ensino Médio, para o desenvolvimento da sociedade. Todos os alunos que responderam o teste manifestaram sua opinião e ninguém discordou totalmente. A Física faz parte do progresso social, pois muito contribuiu para o avanço da tecnologia, das comunicações, do lazer, dos transportes. Para que o ensino da Física se torne cada vez mais interessante, é importante considerar os conhecimentos que o aluno já possui. Possivelmente, é a partir de tais saberes que o estudante aprende de maneira consistente. Miras (2004, p. 61) sustenta que “[...] grande parte da atividade mental construtiva dos alunos deve consistir em mobilizar e atualizar seus conhecimentos anteriores para entender sua relação ou relações com o novo conteúdo”.

## 2. Estudo Física apenas para passar de ano.



Houve muita discordância referente a essa afirmação. Percebemos que muitos alunos têm grande responsabilidade com a aprendizagem, pois não estudam apenas para passar de ano ou no vestibular, mas também para construir conhecimento, com exceção de poucos. Sabemos que é importante avançar nas séries escolares. Todos esperam por isso, mas para o educador, esse propósito precisa ser incrementado com aprendizagem, além de desenvolver conhecimentos relevantes para a vida e para o exercício da cidadania. Ensinar a memorizar não é o mais importante. É preciso ter clareza sobre o que ensinamos e para quem ensinamos. Vasconcelos (2004, p. 27) frisa que, “Muitas vezes, os próprios educadores, por incrível que pareça, também vítimas de uma formação alienante, não sabem o porquê daquilo que dão, não sabem o significado daquilo que ensinam e quando interrogados dão respostas evasivas: ‘é pré requisito para as séries seguintes’, ‘cai no vestibular’, ‘hoje você não entende, mas daqui a dez anos você vai entender’...”

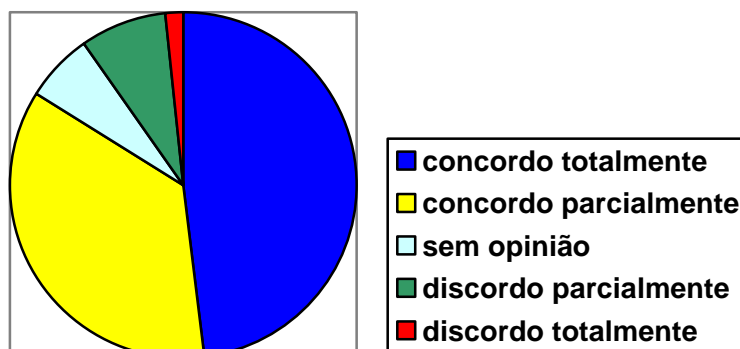
### 3. Não vejo aplicação prática do que aprendo nas aulas de Física.



Tal afirmação pretendeu verificar o percentual de alunos que não conseguem interagir com a Física e relacioná-la com seu mundo externo à escola. A maioria da amostra discorda da afirmação e percebe o aprendizado da Física como importante para a vida das pessoas. Porém, alguns ainda não conseguem fazer essa relação. Para que o estudante perceba com maior nitidez a presença da Física, pode ser necessário desenvolver atividades contextualizadas, a fim de aproximar teoria e prática, e relacionar as atividades didáticas com as atividades diárias do aluno. Sobre a aprendizagem, Camargo (2004, p. 18) frisa que: “Aprender é ao mesmo tempo um ato de interação com o mundo exterior; pois o conjunto de experiências adquiridas em função do meio físico e social provoca auxilia e orienta de fora aquela assimilação vista anteriormente”.

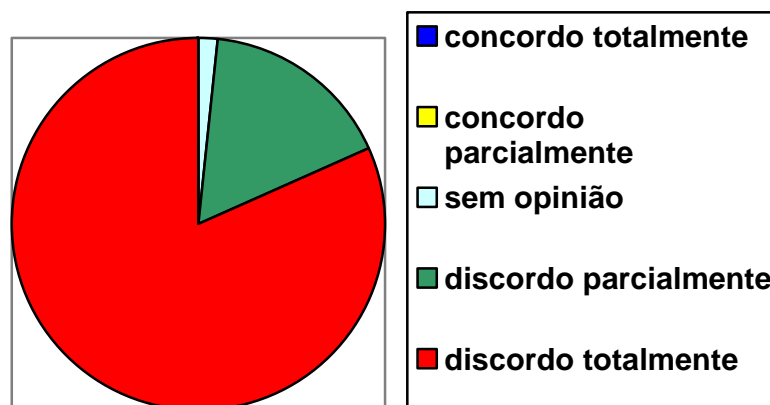


#### 4. Sinto prazer em desenvolver as atividades na disciplina de Física.



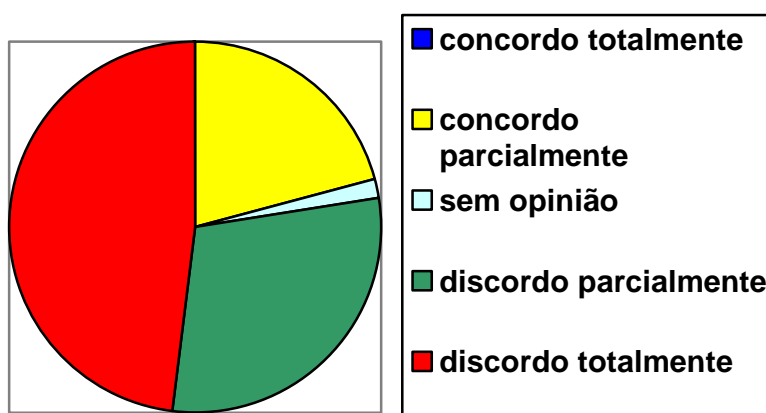
Nessa afirmação, o gráfico demonstra que o aluno manifesta prazer de estudar mediante as atividades propostas no ensino de Física. Podemos analisar o interesse do aluno e propor atividades estimuladoras da aprendizagem e desenvolvê-las de modo a melhorar o seu grau de reflexão. Com muita criatividade podemos elaborar atividades interessantes para que o estudante sinta prazer em desenvolvê-las, e assim possa aprender com alegria. Tais atividades poderão explorar os recursos didáticos modernos para promover aulas interessantes e atrativas. Pietrocola (2001, p. 19) afirma que “Em geral, os conhecimentos que nos acompanham por toda a vida são aqueles que, de um lado, nos são úteis e, de outro, geram algum tipo de prazer”.

#### 5. Para mim, estudar Física é perda de tempo.



A grande maioria da amostra discorda totalmente de que estudar Física é perda de tempo. Os estudantes atribuem um sentido positivo ao estudo e reconhecem sua importância para o desenvolvimento social. São poucos os alunos que apresentam tal atitude, mesmo assim, alguns comentaram que há conteúdos ensinados que não são importantes para suas vidas. Normalmente são aqueles desvinculados da realidade e apresentados apenas teoricamente, de forma abstrata. Esses conteúdos precisam ser focalizados nos acontecimentos atuais, e assim representar maior significado para o estudante. Werneck (2001, p. 93) escreve que: “A estrutura da escola precisa voltar-se para a vida, para a prática dos acontecimentos e verificar que os alunos são obrigados, pela força da grade curricular e da falta de atualização do conjunto escolar, a aprender muitas inutilidades”.

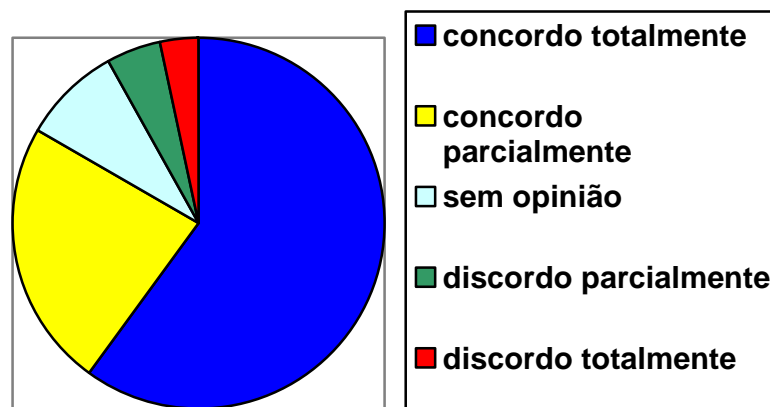
#### 6. Sinto-me completamente perdido nas aulas de Física.



Nessa afirmação, percebe-se uma divergência significativa entre as respostas, e houve quem concordasse apenas parcialmente. Percebemos que, em certos momentos, alguns alunos se sentem deslocados nas aulas e não acompanham o desenvolvimento da turma. Frente a essa questão, o professor precisa perceber e buscar o envolvimento de todos os alunos. Não podemos determinar um ritmo baseados apenas no raciocínio dos alunos que são mais participantes e ativos, pois podemos deixar para trás muitos que não possuem a mesma habilidade. É importante que o professor tente perceber o desenvolvimento de cada aluno e,

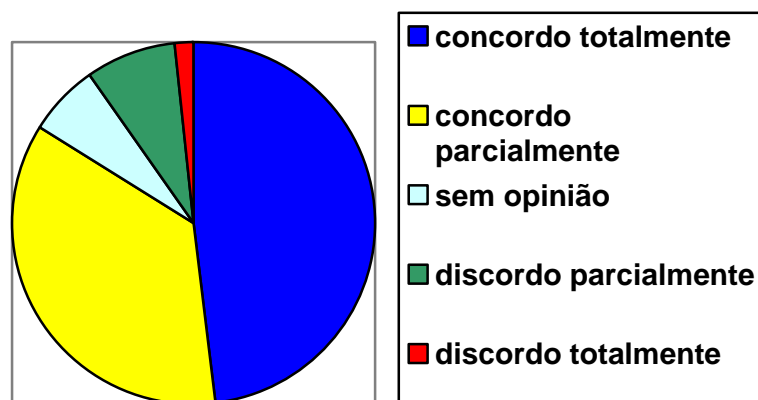
de alguma forma, exija a contribuição de todos, conduzindo ao acompanhamento e à aprendizagem. Camargo (2004, p. 26) destaca que: “... a velocidade de cada mente em se abrir, bem como o grau de abertura, nunca é a mesma para todos”.

### 7. Percebo a importância e aplicação da Física nas minhas atividades diárias.



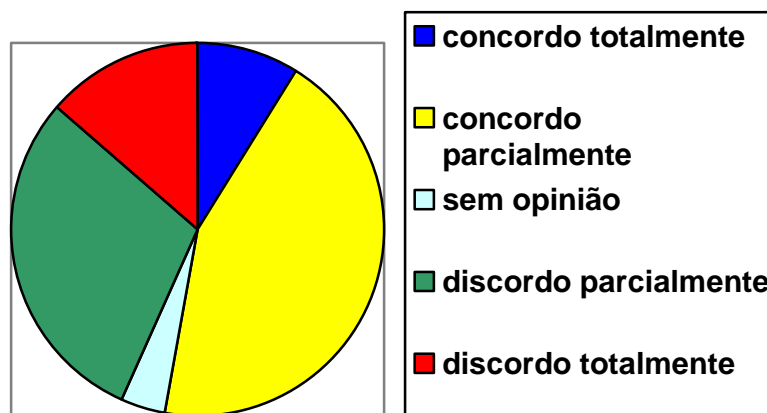
Nessa afirmação, percebemos que o estudante vê o ensino de Física como uma ciência presente no cotidiano das pessoas. Acreditamos que, quando o ensino é significativo, conseqüentemente ele será assimilado pelo educando, pois ele certamente poderá aliar a aprendizagem da sala de aula com as atividades externas. Para que a aprendizagem seja significativa, pode ser importante conduzir o aluno a estabelecer relações da Física com suas atividades diárias, considerando relevante o aprendizado em sala para a compreensão e aplicabilidade das atividades corriqueiras. Lopes (2004, p. 19) acrescenta que: “A Física está, intrinsecamente, ligada ao mundo físico e, em larga medida, ao próprio cotidiano do cidadão. É óbvia a ligação da Física ao nosso mundo”.

### 8. Estudo Física com prazer.



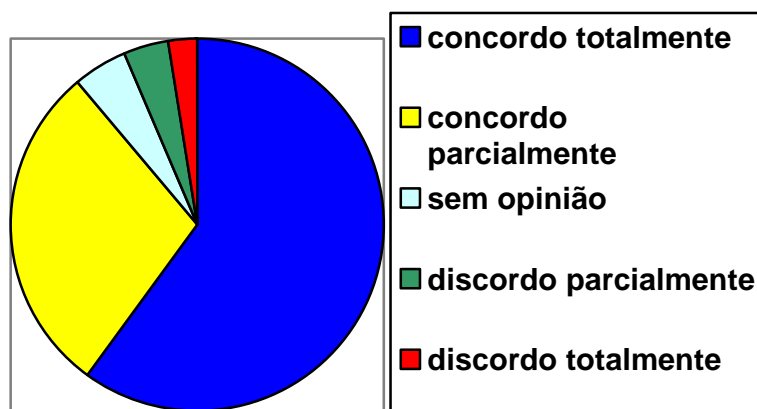
O objetivo dessa afirmação foi descobrir se o estudante desenvolve atividades com alegria ou apenas em troca de notas, para agradar os pais e professores, ou por motivos diferentes da real aprendizagem. Concluímos que grande parte da amostra desenvolve atividades com alegria e estuda com prazer. Pode ser muito válido para o professor perceber as atividades que mais despertam o interesse dos estudantes e, a seguir, explorá-las, a fim de promover um aprendizado consistente. Assim, é necessário que o professor desenvolva metodologias criativas, que despertem o interesse do aluno para o estudo de assuntos mais abstratos. Rangel (2002, p. 23) destaca que: “... o professor não deve ensinar apenas aquilo que o aluno quer, mas despertar o seu interesse para diferentes assuntos, tornando-lhe significativo o que necessita aprender para seu desenvolvimento pleno”.

### 9. Acho difícil aprender Física.



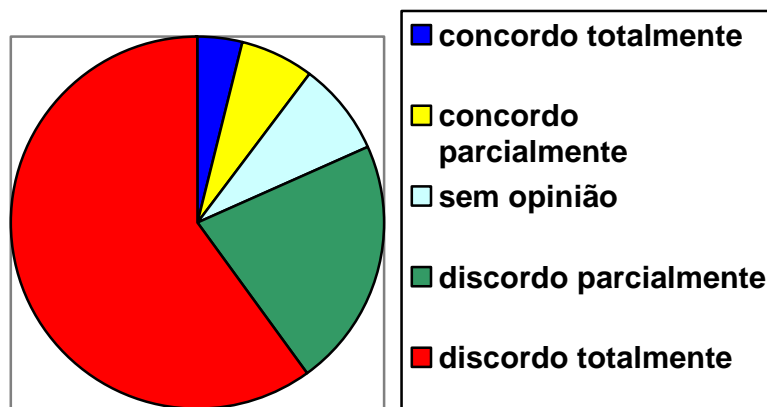
Aqui, podemos perceber que muitos alunos, de alguma forma, concordam ser difícil aprender Física. Mesmo que eles a considerem importante e interessante, apresentam dificuldades em aprender. Talvez seja um indicativo de que é necessário variar a metodologia de modo que todos aprendam. Quando há dificuldades, estas poderão ser identificadas, trabalhadas e superadas, evitando que o estudante apresente uma atitude adversa em relação às atividades desenvolvidas no estudo da Física. Talvez a dificuldade do aluno esteja no modo como o professor aborda o conteúdo. Por isso, acreditamos que é interessante fazê-lo de várias maneiras, proporcionando que o aluno, de alguma forma, interaja com o assunto e consiga aprender de acordo com seu limite de assimilação. Rangel (2002, p. 58) reconhece que: “As estruturas mentais se desenvolvem na interação do sujeito com o conteúdo. E para cada conteúdo a atividade requerida é diferente”.

### 10. A Física desperta minha curiosidade.



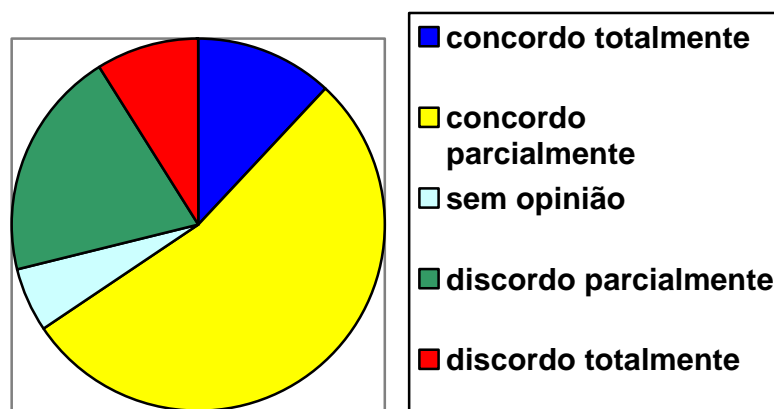
Grande parte dos alunos sente curiosidade em relação à Física. Entendemos que o aluno se sente atraído para estudar os conteúdos. O ensino de Física pode explorar muitos recursos para atrair a curiosidade do aluno em relação ao conhecimento que será trabalhado. Para uma aprendizagem de qualidade, é interessante impressionar o aluno com o conteúdo. Para tanto, a criatividade, o tempo de planejamento e pesquisa é de grande valia para o professor promover a aprendizagem. Além disso, é necessário oportunizar aos professores cursos de formação continuada e encontros para trocar idéias e crescerem coletivamente no desenvolvimento de didáticas eficazes. Demo (2003, p. 15) destaca que: “Cada professor precisa propor seu modo próprio e criativo de teorizar e praticar a pesquisa, renovando-a constantemente e mantendo-a como fonte principal de sua capacidade inventiva”.

### 11. Sinto-me desconfortável só de ouvir a palavra Física



Buscamos também perceber qual a porcentagem de alunos que sentem aversão à Física. Poucos alunos concordaram com essa afirmação, mesmo assim, nos preocupamos para não desenvolver tal atitude no educando. É interessante estar atento às reais dificuldades do aluno, que podem levá-lo a apresentar repúdio à Física. Isto pode ser ocasionado por um ensino cansativo, repetitivo e descontextualizado, que não desperta o interesse do aluno e, durante as avaliações fracassadas, acaba decepcionando o aluno. Talvez possamos mudar essa atitude com atividades que requeiram maior participação do aluno, de modo que este se sinta agente de seu próprio conhecimento. Nesse sentido, Borges e Gomes (2005, p. 91) afirmam que: “Uma das formas de se obter ensino mais significativo, contextualizado e atualizado, é através da imersão dos estudantes em ambientes que propiciem atividades investigativas e exigem uma atitude mais participativa e reflexiva”.

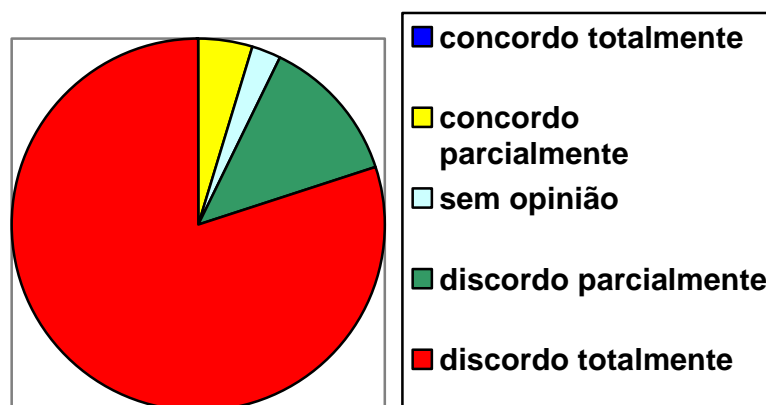
## 12. Aprendo Física com facilidade.



Percebemos que muitos alunos discordam dessa afirmação, embora considerem a Física muito interessante. Eles apresentam dificuldades e acreditam que não se aprende Física com facilidade. Talvez não seja possível sanar todas as dificuldades do aluno apenas por meio de modificações no ensino da Física, propriamente dita, pois ele pode apresentar dificuldades de compreensão do formalismo matemático e da interpretação da linguagem utilizada. O caminho para a aprendizagem consistente pode ser facilitado quando são explorados os conhecimentos que o aluno já possui, estabelecendo uma interação significativa com o conhecimento novo. Miras (2004 p. 61) destaca que “Uma aprendizagem é tanto mais significativa quanto mais relações com sentido o aluno for capaz de estabelecer entre o que já conhece - seus conhecimentos prévios - e o novo conteúdo que lhe é apresentado como objeto de aprendizagem”. Desta forma, o aluno poderá apresentar maior empenho, concentração e esforço individual.

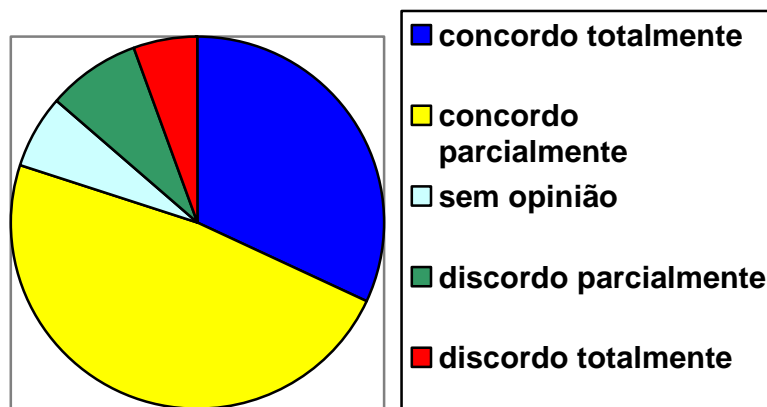


### 13. Não vejo nada interessante nas aulas de Física.



A grande maioria da amostra discorda de tal afirmação e encara com muito interesse os conteúdos de Física. Ninguém concordou totalmente com essa afirmação, embora alguns alunos considerem que certos conteúdos nunca serão aproveitados em suas vidas. Dependendo da forma como a aula é abordada, podemos despertar o interesse em apenas uma parcela da turma, enquanto a outra continua desinteressada. Por isso pode ser necessário explorar diversas modalidades de atividades que atraem o educando para estudar Física. Ninguém aprende da mesma maneira. Cada indivíduo desenvolve seu próprio modo de aprender. Demo (2002, p. 137) afirma que: “Os professores dedicados à causa percebem facilmente, assim como em família, que cada aluno é diferente em suas reações e expectativas, surgindo ritmos muito variados de aprendizagem e manejo do conhecimento”.

#### 14. Gosto muito de estudar Física.



Muitos alunos disseram que gostam de estudar Física, porém não podemos desconsiderar o percentual de alunos que não gostam de estudá-la, e tentar identificar o motivo que leva, muitas vezes, o aluno a não se dispor a estudar os assuntos abordados. Para desenvolver o gosto dos alunos pela Física, é relevante que o professor promova estímulos que normalmente estão associados ao que o estudante aprecia e vivencia. Levar o aluno a gostar da Física pode estar diretamente ligado ao modo como ensinamos. A forma como ensinamos pode provocar alterações nas atitudes dos educandos, bem como determinar modificações de comportamentos e valores que fazem parte do papel da escola. Savater (apud ARROYO, 2002, p. 110) reconhece que “O importante não é o que se aprende, mas a forma de aprendê-lo”.

O conteúdo não é mais importante do que o desenvolvimento do educando, por isso é útil aplicar diversas formas de linguagem para se aproximar da aprendizagem almejada. É possível explorar a linguagem auditiva, visual, corporal, cinestésica e assim fazer com que o estudante compreenda a mensagem a ser assimilada.

Uma pessoa com privação cultural geral não terá as mesmas condições de interpretar e acompanhar um grupo com informações disponíveis. Precisamos evitar metodologias repetitivas e monótonas. Sair do marasmo implica sair do estado de conforto, de segurança,

para inovar e enfrentar novos desafios. Se quisermos resultados diferentes teremos que agir diferentemente com o estudante, valorizar a maneira como ensinamos, as formas como expressamos as idéias e prestar atenção aos valores e atitudes que poderão ser desenvolvidas e incorporadas pelo estudante.

Apresentamos abaixo o teste\*\* com o número de alunos que escolheram as respectivas opções:

AFIRMAÇÕES	Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Sem Opinião	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente
1- Os assuntos estudados pela disciplina de Física são interessantes e importantes para o desenvolvimento da sociedade.	88	35	zero	02	zero
2- Estudo Física apenas para passar de ano.	02	12	06	32	73
3- Não vejo aplicação prática do que aprendo nas aulas de Física.	06	15	05	27	72
4- Sinto prazer em desenvolver as atividades na disciplina de Física.	60	45	08	10	02
5- Para mim, estudar Física é perda de tempo.	zero	zero	02	21	102
6-Sinto-me completamente perdido nas aulas de Física.	zero	26	02	37	60
7- Percebo a importância e aplicação da Física nas minhas atividades diárias.	75	29	11	06	04
8- Estudo Física com prazer.	45	55	12	08	05
9 – Acho difícil aprender Física	11	55	05	37	17

\*\* Este teste foi inspirado no artigo: “A ATITUDE NO ENSINO DE FÍSICA”, de Sérgio Luiz Talim, publicado no Caderno Brasileiro do Ensino de Física, Florianópolis, vol. 21, n.3, p. 313-324, dez. 2004.

10 – A Física desperta a minha curiosidade.	75	36	06	05	03
11 – Sinto-me desconfortável só de ouvir a palavra Física.	05	08	10	27	75
12 – Aprendo Física com facilidade.	15	67	07	25	11
13 – Não vejo nada interessante nas aulas de Física.	zero	06	03	16	100
14 – Gosto muito de estudar Física.	40	60	08	10	07

A maioria da amostra considera a Física importante para sua formação profissional. Considera relevante o estudo da Física e demonstra prazer e interesse em desenvolver atividades que conduzem à descoberta de conceitos científicos relacionados à Física.

Apesar do ensino de Física atual ainda estar atrelado a paradigmas tradicionais e embaralhado com algumas práticas consideradas modernas pela escola nova, muitos estudantes percebem a importância de estudar Física para compreender os fenômenos que os rodeiam, compreender melhor a realidade e utilizar esses conhecimentos em sua função social ou trabalho que realiza. Mas, não podemos esquecer que alguns alunos não gostam da Física e estudam apenas para avançar nas séries escolares ou para concursos e vestibulares.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pesquisa direcionada às atitudes do estudante de Física do Ensino Médio permite perceber que, muitas vezes, é preciso, incessantemente, buscar o aprofundamento nas questões acerca de como o aluno aprende e como ele percebe e assimila a ação do professor.

Para aumentar a probabilidade de conquistar sucesso na arte de educar, salientamos que pode ser imperativo conhecer, de antemão, um pouco mais sobre como ocorre o processo de aprendizagem. A identificação e exploração dos conhecimentos prévios podem representar uma ferramenta significativa para o professor abordar um conteúdo de maneira competente e eficaz. Os professores podem proporcionar a livre expressão do aluno ao manifestar seus conhecimentos anteriores, associados ao conhecimento novo.

Outro aspecto diz respeito à contextualização dos conteúdos para que se tornem mais significativos e menos abstratos, pois, muitas vezes, a descontextualização dificulta o processo de ensinar e aprender. Também é interessante deixar claro para o aluno que as informações que recebe não são inalteráveis e absolutas, elas podem sofrer modificações, rupturas ou ampliações. Com essas ações, podemos estimular o aluno a refletir, a sua maneira, em todas as situações que vivencia e, assim, aprender de forma autônoma.

A realização profissional não é algo que acontece todos os dias, embora o professor tente buscá-la incessantemente. Ela acontece na tarefa educativa quando, diante de uma aula prática ou teórica, o aluno se manifesta e coloca uma situação, por ele conhecida, pertinente ao assunto abordado. Nesse momento, o professor percebe que contribui efetivamente para a

aprendizagem, pois o aluno internalizou o conteúdo, associando-o aos seus conhecimentos anteriores, ampliando seus conceitos. Não precisa de prova nem outra forma de avaliação. Esta pode ser feita pelo professor no momento em que o aluno está se expressando e compreendendo a importância daquele assunto para o seu aprofundamento cognitivo.

Acreditamos na importância de oportunizar ao estudante a expressão de suas idéias na abordagem dos conteúdos, pois o ato de comunicar também é uma forma de aprender. A expressão oral ou escrita pode contribuir para um aprendizado consistente. Quando o educando se manifesta a respeito de um conteúdo, ele está associando um conhecimento novo ao conhecimento que ele já possui, além de desenvolver a habilidade de internalizar uma informação e, a seguir, externar seu pensamento, agora, em nível mais elevado.

Também pode ser interessante oportunizar espaço para discussão entre alunos, após a realização de um experimento ou da abordagem de um assunto qualquer. O debate entre alunos pode levar ao aprimoramento de sua forma de pensar e comunicar e, a seguir, podem chegar a conceitos interessantes, que poderão ser aproveitados pelo professor na continuidade do processo.

Quando o aluno discute com seus colegas ele, espontaneamente, coloca sua forma de pensar e, ao mesmo tempo, pode perceber suas limitações, superando suas dificuldades. No diálogo entre alunos, há a interrogação e a exposição com maior naturalidade. Provavelmente eles chegarão a algumas conclusões que, num segundo momento, poderão ser novamente debatidas com a presença e auxílio do professor e do grande grupo.

Para que haja melhor compreensão por parte do aluno é imprescindível que os conteúdos e os exercícios sejam apresentados de forma contextualizada, dentro de um padrão que seja conhecido pelo aluno. Quando o assunto é trabalhado de forma *solta* certamente se torna difícil para a assimilação, e o estudante acaba apenas memorizando informações desvinculadas, sem significado, passíveis de rápido esquecimento.

Os conteúdos podem estar encaixados dentro de temas que geram significação para o estudante, facilitando sua compreensão, fazendo relações e evoluindo em seus conhecimentos. A contextualização, provavelmente, evitará perguntas como: Por que estamos estudando tal assunto? Para que serve esse assunto? E, assim, o professor não perderá tempo ensinando coisas que o aluno não aprenderá, de qualquer modo. Alunos que não gostam de estudar Física, geralmente, compreendem que o ensino dessa ciência lhes exige memorização e aplicação de fórmulas ensinadas abstratamente por meio de exercícios descontextualizados. Muitas dificuldades são encontradas quando o aluno não percebe a relação da Física com o seu cotidiano, ou seja, quando é ensinada na escola e não associa os conteúdos à realidade do aluno.

A transposição didática pode ocultar fatos importantes, mas o professor deve conhecê-los para compreender a evolução da Física e o movimento do pensamento filosófico dos físicos ao longo do tempo, para contribuir com o movimento do pensamento de seu aluno.

Os conhecimentos prévios dos alunos podem representar uma fonte de instrumentação para o professor no momento de introduzir novos conceitos. É necessário humildade para ouvir o aluno, analisar e explorar seus conhecimentos espontâneos. É importante identificar os conhecimentos do aluno, até para acompanhar o movimento e evolução de sua forma de pensar. Na escola tradicional, o conhecimento prévio do aluno era ignorado mas, na educação dos novos tempos, é preciso ter a habilidade de considerar os conhecimentos do estudante e fazer disso um recurso eficiente para promover a aprendizagem.

Para que a aprendizagem seja eficaz e atinja a grande maioria dos alunos é importantíssimo que variemos a maneira como ensinamos, pois os alunos não aprendem todos da mesma forma. Eles, provavelmente, compreendem melhor os conceitos quando são apresentados de várias formas, fazendo relações com o cotidiano, pois em uma delas o aluno se identificará e, assim, terá maior facilidade de compreender novos conceitos. Nosso desafio

é de exercitar a criatividade e buscar os mais variados recursos e técnicas de ensino, a fim de propor formas inovadoras de ensinar e aprender, para que possamos atingir um nível mais elevado de compreensão do, e com o aluno.

As condições em que o aluno aprende também podem variar de uma região para outra. É necessário que o professor manifeste suas habilidades criativas e que esteja em constante aperfeiçoamento para ter condições de explorar todos os recursos disponíveis na realidade local, em função da aprendizagem.

A busca incessante de aperfeiçoamento pode compor o hábito dos professores, pois quanto mais sabemos, mais facilmente aprendemos, além de melhorar nossas atitudes, comportamentos e habilidade de assimilar novas informações. Uma alternativa cabível, para essa questão, seria a reivindicação de cursos, de aperfeiçoamento para professores, específicos para a disciplina de Física na Região Oeste de Santa Catarina. Ainda percebemos que falta conhecimento dos educadores para aliar conhecimentos prévios aos conteúdos, para canalizar a energia do aluno para os fins de aprendizagem, para avaliar adequadamente. O professor, não é diferente dos alunos, porque também é um aprendiz. Quanto mais pesquisar e aprender, melhor enfrentará as dificuldades, e mais apto estará para o desempenho de seu ofício.

Numa visão geral da pesquisa exploratória, percebemos que o aluno fica com a impressão de que os *conhecimentos* são verdadeiros, acabados e inalteráveis. Essa impressão pode ser evitada para que o aluno não limite seu pensamento ao que está escrito. É plausível estimular o aluno para que seu pensamento vá além das informações impressas. Deixar os conhecimentos em aberto, sujeito a alterações, evoluções, rupturas, e perceber que tudo o que a Ciência já construiu é apenas uma fração do muito que ainda poderá ser construído.

O estudante, provavelmente, possui hipóteses sobre diversos assuntos que são abordados no ensino de Física. A diversidade dos meios de comunicação facilita que o aluno externalize a noção e a imagem que já possui sobre os conteúdos. Não podemos esquecer que os conhecimentos científicos se renovam constantemente, e eles não podem ser encarados



como absolutos inalteráveis e verdadeiros. Dessa forma, acreditamos que seja mais fácil para o aluno interpretar a realidade, partindo de suas referências, associando-as às referências de grandes pensadores, superando as barreiras das informações transmitidas.

Não é interessante que o aluno apenas aceite as informações sem refletir sobre as possíveis variações e limitações que elas podem apresentar. É interessante sempre abrir campo para o desenvolvimento do pensamento, além do que já está escrito.

O aluno compreende a importância da Física para a compreensão do mundo e também para o progresso tecnológico atual. Encara a Física como ciência interessante, mas não concilia as fórmulas e cálculos com ferramentas de grande contribuição para a validação das teorias.

Uma metodologia que considere as concepções dos alunos pode contribuir para que a aprendizagem ocorra com prazer e para que percebam significado do conteúdo abordado. Para tanto, um aspecto relevante é que o professor conheça a perspectiva do aluno frente à realidade, qual sua visão de mundo e como seus conceitos foram construídos. Fazer o aluno refletir sobre seus conceitos é uma maneira eficaz de reaprender e evoluir para níveis cognitivos mais elevados. Nesse sentido, entendemos que a insistência na memorização de fórmulas prontas e no treinamento em cálculos que não são significativos para o educando perturba o processo de aprendizagem. A simples aplicação de cálculos sobre fatos distantes causa-lhe angústia e atitudes de repúdio em relação à Física.

Quando o professor abandonar a concepção de que é aquele que sabe e o aluno aquele que aprende, provavelmente diminuirá os índices de reprovação, e a aprendizagem será mais eficaz. O aluno precisa sentir-se desafiado para que reflita e descubra, por si mesmo, os conhecimentos a serem internalizados. Ele poderá apropriar-se do conhecimento de acordo com sua forma de pensar e não como o professor, muitas vezes, programa ou determina.

Decorar e repetir informações em provas é uma prática muito utilizada e que pode agradar a muitos. Se o aluno tem boas notas, as pessoas podem pensar que, realmente, houve

aprendizagem quando, às vezes, ocorreu apenas uma memorização momentânea. Essa forma mecânica de aprender, certamente, não é a que buscamos para educar os estudantes. Não constrói conhecimento dinâmico e processual. Almejamos que o aluno seja agente participativo, envolvido nas mudanças sociais e culturais. Um ser criativo e com espírito de coletividade para que, juntamente com a sociedade, atue com ética e responsabilidade. E que, diante de todas as situações e experiências vivenciadas, saiba tomar as decisões adequadas, e buscar informações para resolver problemas e aprender autonomamente.

Idealmente, o ensino de Física estando atrelado ao contexto escolar, mantém-se ligado aos interesses e aos conhecimentos prévios dos alunos. Almejamos que este ensino resulte num conhecimento que intervenha nas atitudes individuais, ampliando, em cada estudante, a compreensão de mundo e elevando seus níveis cognitivos.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, C. **Inteligências múltiplas e seus jogos: inteligência lingüística**. Petrópolis: Vozes, 2006.

ANTUNES, C. **Metáforas para aprender a pensar**. Petrópolis: Vozes, 2004.

ARROYO, M. G. **Ofício de mestre: imagens e auto-imagens**, 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

ASTOLFI, J. P. DEVELAY, M. A **Didática das Ciências**. 4. ed. Campinas: Papirus, 1995.

BEHRENS, M. A. **O Paradigma emergente e a prática pedagógica**. Petrópolis: Vozes, 2005.

BEM-DOV, Y. **Convite à Física**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996.

BINI, Renato C. **Como o cérebro aprende**. Florianópolis: CEITEC, 2005.

BOHM, D. **diálogo: comunicação e redes de convivência**. São Paulo: Palas Athena, 2005.

BOHR, N. **Física atômica e desenvolvimento humano: ensaios 1932-1957**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.

BORGES, A. T. GOMES, A. D. T. Percepções de estudantes sobre desenhos de testes experimentais. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**. Florianópolis, v.22. n.1, p. 71-94, abr. 2005.

CAMARGO, M. **Filosofia do conhecimento e ensino–aprendizagem**. Petrópolis: Vozes, 2004.

CHERMAN, A. **Sobre os ombros de gigantes: uma história da Física**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

DELIZOUCOV, D. ANGOTTI, J. A. **Física**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1992.

DEMO, P. **Complexidade e aprendizagem**: a dinâmica não linear do conhecimento. São Paulo: Atlas, 2002.

DEMO, P. – **Educar pela pesquisa**. 6. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

DEMO, P. **Pesquisa e construção do conhecimento**: metodologia científica no caminho de Habermas. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2004.

DIONE, J. LAVILLE, C. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

FRANCO, S. R. K. **O Construtivismo e a educação**, 4. ed. Porto Alegre, Mediação, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 12. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HOFFMANN, J. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 23. ed. Porto Alegre, Mediação, 2004.

KUHN, T. S; **A estrutura das revoluções científicas**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

LOPES, B. J. **Aprender e ensinar Física**. Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

LUCKESI, C.C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 17. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MATURANA, H. RESEPKA, S. N. **Formação humana e capacitação**. 3. ed, Petrópolis: Vozes, 2000.

MARURANA H. R. VARELA F. J. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MIRAS, M. **O construtivismo na sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2004.

MORIN, E. **A Cabeça bem feita**: repensar a reforma repensar o pensamento. 11. ed. Rio de Janeiro: Bernard Brasil, 2005.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 6. ed. Brasília: Cortez, UNESCO, 2002.

MOREIRA, M. A. **Uma abordagem cognitivista ao ensino de Física**. Porto Alegre: UFRGS, 1983.

OSTERMANN, F. MOREIRA, M. A. **A Física na formação de professores do Ensino Fundamental**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1999.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas do Sul, 1999.

PIETROCOLA, M. (org). **Ensino de Física: conteúdo metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: UFSC, 2001.

PORTO, L. S. **Filosofia da Educação**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

RANGEL, A. P. **Construtivismo: apontando falsas verdades**. Porto Alegre: Mediação, 2002.

SCHENBEERG, M. **Pensando a Física**. 5. ed. São Paulo: Landy, 2001.

TALIM, S. L. A atitude no Ensino de Física. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**. Florianópolis: v.21. n. 3, p. 313-324, dez. 2004.

TORRES, R. M. **Que (e como) é necessário aprender**. 2. ed. Campinas: Papirus, 1995.

VASCONCELOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 15. ed. São Paulo: Libertad, 2004.

WERNECK, H. **Se a boa escola é que reprova, o bom hospital é o que mata**. 8. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

## **ANEXOS**

### **1 QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS**

- 1) Você estudou Física na escola e ouviu falar em Física com frequência pelos meios de comunicação. Baseado nesse conhecimento, fale um pouco do que você sente em relação à Física e sua importância.
- 2) Fale um pouco, sobre suas dificuldades em relação à aprendizagem da Física no Ensino Médio:
- 3) Lembre alguns momentos nos quais você percebeu a importância da Física no dia-a-dia das pessoas.
- 4) Durante seus estudos, como você mais aprendia Física no Ensino Médio?
- 5) Que assuntos você considera interessante estudar nas aulas de Física?
- 6) Em que situação você vê aplicação prática da Física em seu local de trabalho?
- 7) Como o estudo da Física contribuiu para melhorar a sua visão de mundo, ou sua formação cultural?
- 08) Que sugestões você daria para os professores de Física do Ensino Médio?
- 09) Que atitudes você valoriza relativamente à ação de um professor de Física?
- 10) Você poderia comentar algum fato marcante em sua vida de estudante, relacionado à Física?
- 11) Você sempre foi avaliado na disciplina de Física. Como acontecia essa avaliação? Foi justa? Explique como você pensa que deveria ser a avaliação:

12) Você sempre compreende a linguagem da Física? Comente sobre a linguagem utilizada pelo seu professor.

**2 TESTE**

AFIRMAÇÕES	Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Sem Opinião	Discordo Parcialmente	Discordo Totalmente
1- Os assuntos estudados pela disciplina de Física são interessantes e importantes para o desenvolvimento da sociedade.					
2- Estudo Física apenas para passar de ano.					
3- Não vejo aplicação pratica do que aprendo nas aulas de Física.					
4- Sinto prazer em desenvolver as atividades na disciplina de Física.					
5- Para mim, estudar Física é perda de tempo.					
6-Sinto-me completamente perdido nas aulas de Física.					
7- Percebo a importância e aplicação da Física nas minhas atividades diárias.					
8- Estudo Física com prazer.					
9 – Acho difícil aprender Física					
10 – A Física desperta a minha curiosidade.					
11 – Sinto-me desconfortável só de ouvir a palavra Física.					
12 – Aprendo Física com facilidade.					
13 – Não vejo nada interessante nas aulas de Física.					
14 – Gosto muito de estudar Física.					



### 3 OBJETIVOS DAS QUESTÕES DO TESTE E CRITÉRIOS DE VALIDAÇÃO

#### QUESTÕES 01 e 05:

Perceber se o estudante sente-se motivado e/ou atraído pelos conteúdos abordados na disciplina de Física do Ensino Médio. Se ele concordar com a questão n° 01, deverá discordar da n° 05.

#### QUESTÕES 04 e 06:

Perceber se o aluno está compreendendo os assuntos tratados em sala de aula e se ele consegue desenvolver as atividades propostas no ensino de Física. Se ele concordar com a questão n° 04, deverá discordar da n° 06.

#### QUESTÕES 03 e 07:

Verificar se o aluno faz relações com o estudo entre a Física e as suas atividades diárias, ou seja, com sua realidade. Se ele discordar da questão n° 02 deverá concordar com a n° 07

#### QUESTÕES 02 e 08:

Verificar se o aluno estuda com prazer ou estuda apenas pela *nota*, ou porque é obrigado. Se ele discordar da questão n° 02, deverá concordar com a n° 08.

#### QUESTÕES 09 e 12

Na visão do aluno, é fácil ou difícil aprender Física. Se ele concordar com a questão n° 09, deverá discordar da n° 12.

#### QUESTÕES 10 e 13

Verificar se há interesse e/ou curiosidade para com os conteúdos de Física. Se ele concordar com a questão n° 10, deverá discordar da n° 13.

#### QUESTÕES 11 e 14

Perceber se o aluno gosta da Física ou tem aversão por ela. Se ele concordar com a questão n° 11, deverá discordar da n° 14.

#### 4 ENTREVISTA AO ALUNO DO ENSINO MÉDIO ZENÃO

Radialista - 65 anos, natural de Palmeira das Missões – RS. Formação Ensino Médio. Inicou sua carreira de locutor comercial na cidade de Três de Maio no ano de 1960. Atualmente residente na cidade de São Miguel do Oeste – SC. Entrevista realizada individualmente nas dependências do CEJA (Centro de Educação de Jovens em Adulto de SMOESTE-SC).

Meu nome é Zenão, eu nasci em Palmeiras das Missões em 15 de julho de 1940, significa que tenho 65 anos, e comecei os meus estudos fundamentais com cinco anos de idade e estudei até os 16 ou 17 anos, se não me falha a memória, na época era o ginásio e retornei meus estudos agora porque não consegui meu currículo escolar. Agora retornei para os estudos porque não consegui essa documentação. Não sei que tipo de falha houve na escola onde estudei, ela inclusive foi incorporada a um campus Universitário, na cidade de Três de Maio. Foi isso e, já tive conhecimento de outros colegas da época que também não conseguiram nada, então ficou uma incógnita do porquê de não se conseguir essa documentação. Aí a solução era fazer tudo de novo. E aqui estamos terminando a disciplina de Física e finalizando o segundo grau. Fiz o ensino fundamental e o Ensino Médio.

Depois que eu dei baixa do exército em 1959, dezembro de 1959. Quando eu deixei o exército, logo no ano seguinte, em fevereiro, eu iniciei minhas atividades como locutor comercial e continuei naquilo, depois passei, em função da minha dicção, conforme, na época, me foi dito, eu acabei sendo convidado para apresentar noticiários e depois o famoso jornal falado das emissoras do interior que faziam o jornal falado ao meio dia, na cidade de Três de Maio, em 1960, que fica na Região do Alto Uruguai, pertinho de Santa Rosa e Horizontina.

A primeira vez que eu vim para o Estado de Santa Catarina foi em 1966, numa pequena cidade “encostadinho” de Chapecó que é Xaxim, na rádio Cultura, mas fiquei pouco tempo, e menos de um ano. Depois retornei para o Rio Grande do Sul na cidade de Erechim,

na rádio Erechim, na época ZYF7, fazia parte das Emissoras Reunidas, que era rede bem respeitada que existia, na época, no Rio Grande do Sul.

Em São Miguel do Oeste eu cheguei em julho de 1973, estou aqui, então, há 32 anos, com algumas saídas e posteriormente alguns retornos. Mas, “emplaqueei” em São Miguel do Oeste em função do trânsito, uma coisa assim, São Miguel acabou me cativando e eu acabei encontrando aqui o meu canto, pelo menos até o momento.

Eu acredito que a Física vista do ângulo de hoje é algo diferente do que naquele tempo, há cinquenta e poucos anos atrás, creio que eu não tenho uma lembrança tão nítida da época, mas eu até acho que nem se falava em Física ou se falava muito pouco. Átomo e também Química era uma coisa assim de menor escala do que é hoje. Creio eu que em função do próprio avanço do conhecimento. No ginásio se falava muito, no científico então entrava Física e química, mas não de forma tão ampla como é hoje. Tenho essa lembrança assim não muito nítida, mas creio que é isso.

Hoje, analisando-se a Física de uma forma mais direta, mais próxima. Toda nossa vida é Física, nós vivemos em função da Física 24 horas do dia. Ela está presente no apertar uma tecla, no acender uma lâmpada. Existem tantas coisas no dia-a-dia que têm relação direta com a Física. No rodar de carro, com essa e aquela velocidade. E uma coisa bem ampla mesma, o que é muito importante.

Todos os assuntos, considero, muito interessantes na Física, nos prendem a atenção em função do resultado de cada coisa. Mas eu diria que, no meu caso específico, uma coisa que já faz parte da própria profissão de radialista que eu exerci até dois anos atrás são as ondas eletromagnéticas, as emissões, hoje já num sistema bastante desenvolvido, o rádio, da televisão, creio que justamente em função porque a gente está diretamente ligado ao setor.

Esse longo tempo sem um contato direto com as coisas que a gente acaba esquecendo, o pouco que se aprendeu há muitos anos se perdem no tempo. E quando se retorna a um estado como no meu em que comecei tudo de novo é que se vê a importância da Física e de

outras coisas, também logicamente, mas principalmente a Física, por fazer parte do nosso dia-a-dia. Quem sabe a gente não observava isso com tanta profundidade. Hoje eu observo isso de uma maneira mais séria, até mais séria pode se dizer. Porque tem muitas coisas que nos passam despercebidas. É aquela coisa do dia-a-dia, do “corre-corre”, mas depois que se retorna a estudar essa disciplina e quando se vê os inúmeros efeitos em função da Física é que a gente começa a dar um valor maior e se ater mais a essa área sensivelmente. Hoje faço uma ligação mais direta com tudo e vejo as coisas de uma maneira mais aprofundada.

A Física, sem dúvida se aprende de inúmeras formas: lendo, ouvindo, todas as formas, são formas de aprender Física, basta se observar e prestar a atenção.

Eu creio que sugestão eu não teria nenhuma para dar a um professor de Física, apenas poderia, quem sabe, sugerir que se munisse de muita paciência para continuar em seu nobre ofício de ensinar Física para aqueles alunos que não sabem porque vieram até as classes. Creio que os valores mudaram muito. Os valores do ser humano, existem muitas coisas desconstruídas hoje. O modernismo é uma coisa muito boa. Eu acho que devemos, constantemente, pensar em progredir, continuar progredindo. Porém, certas coisas, em vez de acrescentar, acabaram terminando com aqueles valores antigos que nos eram repassados. Existem técnicas e equipamentos no nosso mundo moderno, hoje, que acabam eliminando esses valores. E alguns alunos, ao invés de dar o máximo de proveito, estão aí com pouca vontade, e assim acabam distorcendo muitos ensinamentos importantes que deveriam ser levados mais a sério.

Se vamos, ao longo da história, considerar trabalho dos Físicos e o que esses inventos, o que essas descobertas nos estão dando ainda hoje, é algo assim, impagável. Eu acho que todos os físicos de uma forma generalizada foram uns abnegados. Na área de pesquisa, e a exemplos de outros grandes nomes em outras áreas, tiveram até uma vida não muito boa e de muita dedicação, muita seriedade, muito estudo. A busca do conhecimento desse pessoal todo

é impagável. Talvez nem eles tinham noção dos mais diversos benefícios que suas descobertas iriam proporcionar à humanidade ao longo do tempo.

Admiro a Física e os físicos em toda sua história, assim como também outras áreas do saber, como a Química, a Matemática e a Biologia. As pessoas que fizeram parte de todas essas conquistas, tratando-se de conhecimentos, são pessoas que pela sua importância jamais serão esquecidas.

A Física pra mim é fascinante e muito interessante, pois vejo na minha profissão de radialista que ela está presente o tempo todo, e em todos os setores da comunicação. Não estudo porque sou obrigado. Estudo porque gosto, e nunca é hora de parar de aprender. Basta estar vivo para aprender alguma coisa a mais. Sempre se tem algo para aprender. Sinto-me bem discutido com meus colegas as atividades e os problemas oferecidos nas aulas de Física, porque vejo a sua aplicação no meu trabalho e também em todas as atividades da sociedade.

Bem, não tenho mais nada a dizer. Espero que eu tenha lhe ajudado falando um pouco da minha vida e das aulas de Física.

## 5 QUESTIONÁRIO RESPONDIDO POR ALUNO X

1) Você estuda Física na escola e ouve falar em Física com frequência pelos meios de comunicação. Baseado nesse conhecimento, fale um pouco do que você sente em relação à Física e sua importância.

- Ao ouvir falar sobre a física, percebo como uma disciplina que trata do conhecimento através de frações numéricas para explicar determinado fato ou fenômeno, sendo importante para grandes descobertas que servem para o “progresso”, como para a destruição da natureza, como é o caso da bomba atômica.

2) Fale um pouco, sobre suas dificuldades em relação à aprendizagem da Física no Ensino Médio:

- Vejo como uma disciplina que trata essencialmente com números, que por muitas vezes não compreendo seu significado, ficando somente no papel, e com isso não consigo compreender como em situações do dia-dia que é mais fácil de ser entendido como estudar outras disciplinas...

3) Lembre alguns momentos nos quais você percebeu a importância da Física no dia-a-dia das pessoas.

- Para aquecer os alimentos com o forno elétrico, na condução de energia elétrica, etc.

4) Durante seus estudos, como você mais aprende Física no Ensino Médio?

- Com exemplos que me fazem lembrar de situações do dia-dia.

5) Que assuntos você considera interessante estudar nas aulas de Física?

- Produção de energias alternativas.

6) Em que situação você vê aplicação prática da Física em seu local de trabalho?

- Para assar os pães no forno elétrico, e para fazer os pães com as máquinas elétricas.

7) Como o estudo da Física contribuiu para melhorar a sua visão de mundo ou sua formação cultural?

- Não vejo ensino da física como algo que ajudou na minha formação cultural, pois os assuntos são bastante teóricos, e por muitas vezes não consigo estabelecer relações com o meu contexto cultural.

08) Que sugestões você daria para os professores de Física do Ensino Médio?

- Desenvolver mais atividades práticas e experimentos que nos auxiliem no nosso dia-dia.

09) Que atitudes você valoriza relativamente à ação de um professor de Física?

- De amizade, compreensão, de trazer coisas novas, de ensinar de forma simples e de acordo com nossa realidade, do nosso dia-dia.

10) Você poderia comentar algum fato marcante em sua vida de estudante, relacionado à Física?

- Quando descobri que dentro de um carro os raios, ou relâmpagos de um temporal não nos atingem, mesmo o carro sendo de ferro ou metal que atrai os raios.

11) Você sempre foi avaliado na disciplina de Física. Como acontece essa avaliação? Ela é justa? Explique como você pensa que deveria ser a avaliação:

- De forma bem abstrata, detendo-se na maioria das vezes em cálculos sem serventia na vida da gente. Gostaria que fosse mais prática, que perguntasse sobre assuntos mais concretos do nosso dia-dia.



12) Você sempre compreende a linguagem da Física. Comente sobre a linguagem utilizada pelo seu professor.

- Às vezes sim, mas às vezes o que ele nos fala fica muito abstrato de ser entendido, como prótons, a gente não consegue imaginar a forma de um próton, e assim, fica difícil de fazer relação com o que a gente sabe, e por muitas vezes, a gente não entende a linguagem do professor.

**6 TESTE**

AFIRMAÇÕES	Concordo Totalmente	Concordo parcialmente	Sem opinião	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
1- Os assuntos estudados pela disciplina de Física são interessantes e importantes para o desenvolvimento da sociedade.		X			
2- Estudo Física apenas para passar de ano.				X	
3- Não vejo aplicação pratica do que aprendo nas aulas de Física.	X				
4- Sinto prazer em desenvolver as atividades na disciplina de Física.				X	
5- Para mim, estudar Física é perda de tempo.				X	
6-Sinto-me completamente perdido nas aulas de Física.				X	
7- Percebo a importância e aplicação da Física nas minhas atividades diárias.		X			
8- Estudo Física com prazer.				X	
9 – Acho difícil aprender Física		X			
10 – A Física desperta a minha curiosidade.		X			
11 – Sinto-me desconfortável só de ouvir a palavra Física.				X	
12 – Aprendo Física com facilidade.				X	
13 – Não vejo nada interessante nas aulas de Física.				X	
14 – Gosto muito de estudar Física.				X	