

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**



**ENTENDENDO FÍSICA ATRAVÉS DE UMA
FERRAMENTA DE TRABALHO**



03752321

**Claudecir Erdmann
Prof. Dr. Demetrio Delizoicov
Orientador**

Monografia apresentada no Curso de Especialização
Em Ensino de Física na UFSC, como requisito
parcial para obtenção do título de
Especialista em Ensino de Física

Florianópolis (SC)

Junho - 2001



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA**

“Entendendo Física através de uma ferramenta de trabalho”

**Monografia submetida ao Colegiado do
Curso de Especialização em Ensino de
Física do Centro de Ciências Físicas e
Matemáticas em cumprimento parcial para a
obtenção do título de Especialista em
Ensino de Física.**

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 27/04/2001

Dr. Demétrio Delizoicov - Orientador

Dr. Arden Zylbersztajn - Examinador

**Prof. Dr. Mauricio Pietrocola
Coordenador CCEEF/CFM/UFSC**

Claudecir Erdmann

Florianópolis, Santa Catarina, abril de 2001.

SUMÁRIO

I.	INTRODUÇÃO	7
II.	JUSTIFICATIVA	10
III.	OBJETIVO GERAL	15
IV.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
V.	DELIMITAÇÃO DO TEMA	17
VI.	REFERENCIAL TEÓRICO	18
VII.	DESENVOLVIMENTO	26
	- Questionário das entrevistas	26
	- Análise das questões por questionário	28
	- Análise das questões por respostas	33
	- Organização e Planejamento das aulas	37
	- Análise final das aulas	53
VIII.	CONCLUSÃO	56
IX.	BIBLIOGRAFIA	59
X.	ANEXOS	60

RESUMO

Este trabalho mostra a discussão decorrente do uso de ferramentas nas atividades das pessoas, na indústria local, baseado nas entrevistas com os alunos, em que cada um apresentou suas explicações sobre o uso da ferramenta na sua função dentro da indústria.

Os conceitos utilizados na descrição são baseadas nas idéias de Alice Pierson, que coloca o cotidiano do indivíduo como ponto importante da busca do entendimento da Física do Ensino médio. A Física, como disciplina, tem o papel de aproximar os saberes entre os homens, levando a relação entre os saberes científicos e o popular. Usando as entrevistas foram desenvolvidas situações envolvendo as ferramentas, para estudar nas aulas os conteúdos da Estática. E a compreensão de cada conceito depende do contexto formado em sala de aula, com uma metodologia adequada, da compreensão do ambiente, dos processos já incorporados nas experiências pessoais, criando um espaço onde possam ser discutidos e compartilhados todos os conceitos científicos compatíveis aos conteúdos e decorrentes das exposições individuais sobre as ferramentas de uso nas indústrias.

Dessa forma, o que se busca é levar o aluno a apropriar-se do conhecimento científico, a partir da problematização do conhecimento do senso comum presente no cotidiano. É desenvolver novas estratégias de ensino, onde ao aluno identifica o seu conhecimento cotidiano e acrescenta ao seu, novos conceitos, vindos da ciência.

Não só nos conteúdos debatidos com os alunos, houve um progresso no sentido de compreender as relações científicas presentes nos demais conteúdos estudados e entender a grande ligação entre o cotidiano e conhecimento científico.

ANEXOS

ANEXO 1 - Dados da entrevistas e questionários

ANEXO 2 - Tabela que relaciona as pessoas com as questões apresentadas.

ANEXO 3 - Questionários respondidos pelos alunos.

ANEXO 4 - Atividade - exercício final sobre a estática

1. INTRODUÇÃO

A Física, como ciência, tem na sua competência, compreender os fenômenos naturais, presentes no mundo vivencial, investigando as situações, relacionando as grandezas e comparando os conhecimentos apreendidos.

A Física pode ser incorporada a cultura popular como instrumento tecnológico, indispensável à formação da cidadania atual. Espera-se que a disciplina, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. É necessário que essa cultura em Física, inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional.

Ao propiciar esses conhecimentos, o aprendizado da Física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo, mais ampla do que nosso entorno material imediato, capaz de transcender nossos limites temporais e espaciais.

O ensino de Física tem-se realizado freqüentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significado. Privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual de abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos.

O conhecimento do homem na busca de novas tecnologias, o faz identificar os processos pelos quais se observam as mudanças. Seja no fato de criar novos instrumentos ou de aperfeiçoar cada vez mais os instrumentos conhecidos e que levam aos grandes progressos registrados a cada novo dia. Como nos últimos 30 anos aconteceram grandes conquistas, as quais modificaram totalmente o mundo e a forma de pensar do homem com relação a sua vida e ao seu trabalho.

A tecnologia atual desenvolvida pelo homem, nos traz a recordação das primeiras ferramentas, que foram criadas para auxiliar no trabalho braçal e melhorar o desempenho de cada tarefa.

Mesmo as tarefas mais simples possuem a necessidade de serem orientadas pelo uso de ferramentas, que desenvolvam melhor e com grande eficiência a tarefa e o objetivo a ser alcançado num trabalho específico .

Dessa forma, as alavancas desenvolvidas no século III a.C. por Arquimedes ainda fazem parte do contexto de qualquer trabalho que necessite de alguma forma de ferramenta que lhe proporcione facilidades no uso. Essa grande descoberta do homem foi aos poucos se adaptando, devido ao uso nas máquinas e indústrias .

Atualmente, essas mesmas ferramentas, denominadas máquinas simples, aparecem nos mais diversos instrumentos ou aparelhos industriais, formando um complexo aparelho que funciona perfeitamente, usando alavancas, parafusos, engrenagens e outras peças .

Um indivíduo, não cientista ou seja, não cientista, mas sabedor da cultura popular, do cotidiano, compreende o funcionamento de muitas ferramentas, mas não consegue abstrair delas, o conhecimento científico. Percebe-se aí, a grande distância entre a cultura popular, criada no cotidiano e o conhecimento científico obtido em livros, através dos saberes científicos.

A física, como ciência e disciplina, tem o papel de aproximar esses saberes entre os homens, levando a relação existente entre o saber científico e o popular. O saber popular não é um saber aprofundado no sentido de obter conceitos científicos, mas detêm toda estrutura de poder e desenvolve uma ação de compreender as relações da sociedade da forma como o homem a percebe.

Neste mesmo raciocínio, a disciplina da Física expressa relações entre grandezas através de fórmulas, cujo significado pode também ser apresentado em gráficos. Utiliza medidas e dados, desenvolvendo uma maneira própria de lidar com os mesmos, através de tabelas , gráficos ou relações matemáticas. Mas todas essas formas são apenas a expressão de saber conceitual, cujo significado é mais abrangente. Assim, para dominar a linguagem da Física é necessário ser capaz de ler, traduzir uma forma de expressão em outra, discursiva, através de um gráfico ou de uma expressão matemática, aprendendo a escolher a linguagem mais adequada a cada caso.

Expressar-se corretamente também significa saber relatar os resultados de uma experiência de laboratório, uma visita a uma usina, uma entrevista com um profissional

eletricista, mecânico ou engenheiro, descrevendo no contexto do relato conhecimentos físicos de forma adequada.

2. JUSTIFICATIVA:

O conhecimento científico tem a função de levar ao indivíduo uma visão da natureza, dos fenômenos naturais, tal como ocorrem, mas com uma fundamentação científica que se explica com as leis da física.

Uma das discussões que se observa quando em contato com o estudante, também dos jovens e adultos do ensino supletivo, diz respeito à grande distância que o conteúdo da física tem da vida cotidiana e da convivência cultural deste estudante. Cada indivíduo percebe a física, nos fenômenos do dia a dia, nas situações e tarefas que desempenha, nas experiências cotidianas acumuladas e na própria cultura do indivíduo.

Os alunos do ensino médio especialmente do Ensino de Jovens e Adultos, apresentam características próprias: são na sua maioria, trabalhadores ou filhos de trabalhadores que vivem uma condição sócio-econômica que determina, por um lado, inúmeras restrições, entre as quais, evidentemente, a própria possibilidade de enquadrar-se nas exigências do modelo escolar regular e, por outro, a emergência de interesses imediatos específicos, marcados pela busca de mecanismos de sobrevivência.

Neste sentido, o professor deve ter clareza de sua condição de classe, bem como da condição de classe dos seus alunos e posicionar-se politicamente em relação à mesma. Isto implica compreender os mecanismos de exploração e excludência e empenhar esforços para sua superação, quer no âmbito mais amplo da luta revolucionária, quer no interior de sua prática imediata, enquanto educador.

Ainda a atuação docente, deve, compreender os limites que a excludência impõe à realização do sujeito, e como isto pode representar especificidades ou mesmo obstáculos que requerem formas próprias de abordagem ou superação para que o aprendizado se realize.

É preciso entender que o não domínio, em nível satisfatório, dos processos contemporâneos de comunicação e linguagem acarretam limites nas possibilidades de exercício das condições de realização pessoal das pessoas.

Conscientes dessas limitações impostas aos trabalhadores e da necessidade de produzir uma educação que atenda aos seus anseios, cada educador deve insistir, por um lado, na importância de se considerar as dificuldades desses alunos, ao invés de impor-lhes condições que inviabilizam seu acesso, frequência e aproveitamento escolar; por

outro lado, enfatizar a importância de levar em conta sua realidade sócio-cultural e seus interesses, propondo a criação de horários alternativos, reorganização dos temas e conteúdos e modificação das estratégias de abordagem.

Para que se possa enfrentar alguns desvios que ocorrem nesta forma de ensino supletivo de jovens e adultos, como a exclusão e a adequação de tempo do estudo e trabalho, é necessária uma reflexão acerca do objetivo do ensino, recuperando seu papel de socializador do conhecimento científico. E a partir deste objetivo que aquelas questões precisam ser resolvidas. Em outras palavras, é necessário promover adequações no que diz respeito à organização do processo pedagógico, às possibilidades de frequência dos alunos, criando condições concretas para sua inserção no processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, essas adequações devem ter como meta a possibilidade de apropriação do conhecimento, e não incidir em uma redução desta possibilidade. Da mesma forma, há que se contemplar os interesses dos alunos, inclusive os imediatos, introduzindo os temas cotidianos estrategicamente no desenvolvimento das aulas; porém, essa abordagem não poderá ter como custo o sacrifício de suas necessidades e interesses mais amplos, os quais se traduzem enquanto domínio do conhecimento mais avançado. A constituição, pura e simples, de um espaço de discussão em sala de aula, é condição necessária, mas não suficiente, para a elevação do grau de conhecimento dos fundamentos explicativos dos dados de realidade que se colocam em discussão, orientá-la na direção de um aprofundamento consistente.

A compreensão de todos os fundamentos requer dos alunos um intenso exercício de reflexão, colocando-o como sujeito ativo do processo. Assim, o desenvolvimento do trabalho pedagógico a partir dos fundamentos do conhecimento, ao mesmo tempo em que exige a atuação competente do docente, permite que o aluno, de posse desses fundamentos, possa proceder a generalizações, desenvolvendo de forma cada vez mais autônoma a compreensão das formas diferentes de exposição de conhecimentos.

Quando o indivíduo, sendo um aluno de física, tenta compreender essas leis físicas expostas inicialmente pelos cientistas e depois pelos professores, e que tem a finalidade de explicar cada fenômeno natural, e se depara com interpretações diferentes daquelas presentes às situações onde convive e trabalha, geralmente desenvolvida por conceitos próprios da sociedade, percebe que ocorrem grandes diferenças nos conceitos e nas interpretações.

Essa mudança de entendimento provoca no indivíduo uma ruptura que pode deixá-lo aberto para compreender novas leis ou mesmo provocar dificuldades de aceitação, cada vez maior, das leis que regem a física como ciência. É o que ocorre quando um indivíduo, no seu trabalho, desenvolve ações usando ferramentas ou peças que facilitam a execução das tarefas. Esse indivíduo não percebe como o conhecimento científico interfere na execução das tarefas e no uso das ferramentas, principalmente porque essa relação não faz parte do seu cotidiano, mas é destacado no contexto escolar.

Dentro do contexto dessa pesquisa o problema a ser mais diretamente contemplado diz respeito às relações que um indivíduo tem com as ferramentas de trabalho, ou seja:

“Como as ferramentas de trabalho de um indivíduo contribuem no processo de compreensão dos conceitos da física.”

Que compreensão que o indivíduo tem quando se depara com suas ferramentas, e procura explicar com suas maneiras e conhecimentos, os processos envolvidos no uso da ferramenta?

Quais são os objetivos, as medidas, e a compreensão das etapas de montagem da ferramenta, entendendo a análise da força envolvida numa tarefa específica ou na adaptação da peça a uma máquina maior?

Essa pesquisa se desenvolveu com um número de 10 pessoas que convivem e trabalham nas indústrias locais e que, na execução das suas tarefas diárias, fazem uso de alguma ferramenta específica. Cada uma dessas pessoas desempenha funções diferentes no seu trabalho, estando em indústrias diferentes.

Durante as aulas de Física foram escolhidos os alunos, para relatarem suas experiências com a ferramentas, os quais foram voluntariamente apresentando e separados de acordo com as ferramentas manuseadas. A partir daí, foram realizadas as entrevistas com os mesmos, com a finalidade de identificar as relações de cada um com as ferramentas que conhece. As entrevistas iniciais, realizadas como conversas informais, com cada um, foram complementadas com o questionário repassado para os alunos. Neste, os alunos expuseram as suas idéias com respeito às questões descrevendo com detalhes os aspectos conhecidos, expostos neste trabalho, sobre a ferramenta de uso na sua função.

Para entender o processo de compreensão do uso das ferramentas de trabalho de um indivíduo, estamos tratando do cotidiano desse indivíduo, por isso faz-se necessário expor a importância do termo cotidiano para o entendimento melhor do processo de formação desse trabalho e decorrente processo de aplicação em unidades de ensino para as turmas de 2º série do ensino médio .

Imaginar o pensamento de um indivíduo que não teve acesso ao conhecimento que a ciência dispõe, é algo que traz para o professor e cientista uma questão importante de debate e aprofundamento e onde chega-se a conclusão que mesmo assim o conhecimento cotidiano está presente no trabalho, nas tarefas diárias desse indivíduo.

Esse indivíduo, através do uso de suas ferramentas, desenvolve a tecnologia para determinada tarefa e não percebe como a ciência e todo o trabalho dos cientistas no processo de aperfeiçoar peças e ferramentas de máquinas para uso geral está presente.

Nem todas as descobertas se atribuem a cientistas. Os descobridores, às vezes, são especialistas nas áreas, desenvolvem aptidões próprias da tarefa a tal ponto de descobrirem novas formas, novos usos. Dessa forma, os conceitos de uso das ferramentas são passados adiante onde muitos indivíduos, dentro das suas funções, aprendem a lidar com essas ferramentas, mesmo sem ter um conhecimento mínimo sobre a conceituação científica presente quando do uso das ferramentas para a execução de tarefas .

Toda ferramenta tem sua utilidade, mesmo com uma função que passa despercebida junto a uma máquina, como é o caso , por exemplo, do raio da roda de bicicleta, que parece não ter função alguma, mas se fosse eliminado um raio apenas, a roda já começa a deformar-se e forçar as demais, a ponto de romper mais algumas, causando a deformação total da roda.

A presente pesquisa tem a finalidade de compreender a relação do indivíduo com as ferramentas que usa no seu trabalho, buscar as explicações que o próprio indivíduo tem do seu funcionamento e utilidade como elemento que compõe uma máquina, procurando identificar as regras e leis físicas presentes .

O cotidiano de um indivíduo é o referencial mais preciso para se obter informações sobre como este usa o conhecimento científico na processo de desenvolvimento das atividades profissionais e de produção. No contexto de seu dia a

3. OBJETIVO GERAL

Um ensino mais real, mais relacionado com o cotidiano que resgate o conhecimento do indivíduo, para melhorá-lo através da iniciação científica com uma fundamentação onde o saber sábio deve ser amplamente discutido e conhecido. Neste contexto, este trabalho de pesquisa e posterior aprofundamento do referencial bibliográfico tem como fundamental contribuição os seguintes objetivos:

1. Desenvolver a relação entre a física como conhecimento científico e a física como cotidiano dos indivíduos, através do estudo envolvendo o uso das ferramentas no trabalho de cada indivíduo;
2. Identificar uma metodologia de ensino que desenvolva as leis envolvidas no processo de compreensão da utilização das ferramentas;
3. Reconhecer a contribuição que o estudo das ferramentas de trabalho trazem para a compreensão dos conceitos da física.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar as ferramentas específicas de trabalho de até 10 indivíduos de acordo com suas funções;
2. Relacionar as funções de cada ferramenta no trabalho executado;
3. Explorar os conhecimentos do indivíduo com relação a ferramenta usada;
4. Compreender a Física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos. Descobrir o "como funciona" dos aparelhos;
5. Compreender o uso dessa ferramenta dentro dos conceitos da física;

6. Identificar uma metodologia de ensino que desenvolva as leis envolvidas no processo de compreensão da utilização das ferramentas;
7. Desenvolver atividades que relacionam os conceitos práticos através das unidades de ensino e as funções das ferramentas com os conceitos científicos aprendidos na Física;
8. Desenvolver os conceitos da física de acordo com as interpretações iniciais dadas pelos indivíduos, relacionando-as com as interpretações científicas corretas.

5. DELIMITAÇÃO DO TEMA

Essa pesquisa foi realizada com os alunos de 2º série do ensino médio do Ensino Supletivo, sendo pesquisados alunos de duas turmas, em número de 10 indivíduos, todos trabalhadores na faixa de 25 a 35 anos de idade e com no mínimo um ano de experiência na sua área de atuação dentro da indústria. Esse grupo de 10 alunos foi dividido da seguinte forma: 3 pessoas responderam o questionário individualmente, por tratarem de ferramentas diferentes, enquanto que as outras três ferramentas foram analisadas em grupo, sendo um grupo de 3 pessoas e duas duplas, por tratar-se das mesmas ferramentas para os elementos do grupo.

Estes trabalhadores atuam nas indústrias Perdígão, fazendo a manutenção constante de máquinas, na produção de produtos próprios da indústria, numa mecânica. Através de uma pesquisa de campo onde foram analisados pontos que determinam como as ferramentas influenciam no seu trabalho, e mais especificamente, quais são essas seis (6) ferramentas e toda a relação que os indivíduos tem do uso de suas ferramentas com o conhecimento científico que a escola expõe através das aulas de Física.

De maneira simples foi adotado um questionário onde os alunos responderam questões referentes aos seus trabalhos e a forma como desempenham os mesmos dentro da indústria ou da empresa. Usando os questionários, desenvolveu-se um projeto de curto prazo para aplicação em aula usando os conteúdos referentes ao bimestre e principalmente desenvolvendo as questões pertinentes ao conteúdo científico que a ferramenta exposta tem para repassar.

Dessa forma os principais conteúdos privilegiados foram os conteúdos da Mecânica, referentes a divisão da Estática onde o movimento em torno de um ponto fixo são responsáveis pela formulação da regra trabalhada em sala de aula e que determina o funcionamento das ferramentas identificadas e detalhadas pelos entrevistados. Estas ferramentas, com um simples processo de funcionamento e utilizadas normalmente em qualquer trabalho, privilegiam estes conteúdos que constituem as regras pelas quais foram produzidos os mecanismos e peças que compõem os braços e as alavancas presentes nas peças envolvendo os contextos dos estudos realizados. (Anexo 1)

6. REFERENCIAL TEÓRICO

No cotidiano, um indivíduo pode observar uma seqüência de desenvolvimento das tarefas envolvidas no seu trabalho e que necessitam de um aperfeiçoamento pessoal, ou apenas de saber utilizar algumas ferramentas que facilitam a tarefa. O funcionamento e utilização dessa ferramentas ou peças de trabalho tem como base algumas regras fundamentadas cientificamente (um saber científico), que não estão expostas ou explicadas quando se faz uso da ferramenta, mas que anteriormente se utilizou para a fabricação dessa mesma peça, para executar determinada função.

O conceito de Cotidiano pode ser esclarecido através das idéias de Lalive D'Épinay, que define:

“ A vida cotidiana caracteriza-se como o local das negociações do acontecimento pelos humanos e também como o local da organização da existência pela construção, todo dia renovada, da interface entre a natureza e a cultura. Entre as múltiplas dialéticas do rotineiro e do acontecimento na vida cotidiana, três principais tipos foram destacados. As práticas identificadoras e redutoras do acontecimento, das quais procede a construção do cotidiano, o que constitui o núcleo do processo de civilização. Em seguida, as buscas pelo acontecimento: seu espetáculo a partir da segurança do cotidiano, sua espera ou sua busca, desta vez tendo como pano de fundo a rejeição do cotidiano. Enfim, o processo de produção do acontecimento. Este surge de práticas minuciosamente elaboradas e reproduzidas a partir de um cotidiano que serve também como trampolim para o acontecimento que atesta ou contesta a sociedade global (a criação, a festa, mas também o atentado). Um acontecimento que resulta também, como a resistência que os quadros sociais opõem às práticas cotidianas (emergência de ações coletivas e atores coletivos). ” (LALIVE D'ÉPINAY, 1983, 35 em Alice Pierson, 1997, p. 29 e 30).

Segundo Alice Pierson *pode-se ter uma associação fácil entre cotidianidade e banalidade. Na medida que uma gama de ações do cotidiano são realizadas de forma automática, constituindo-se em práticas cujos autores agem sem pensar, cria-se a sinonímia entre cotidianidade e banalidade. Apesar de haverem muitas mudanças até que as situações de um cotidiano se tornem banalidade, pois as alterações da*

modernidade tornam os processos de trabalhos muitos diferenciados a cada nova tarefa. (Lalive D' Epinay , em Alice Pierson, 97 , p. 29)

Conforme a abordagem exposta por Alice Pierson, onde cita a vida cotidiana na abordagem sócio-antropológica, o cotidiano é concebido nesta abordagem enquanto o espaço da ambigüidade, onde o sujeito usa de duplicidade e astúcia num jogo que nas suas inúmeras formas permite que a socialidade se estabeleça. A prioridade é dada para o momento onde se retira do espaço cotidiano a possibilidade de um projeto, para um futuro, pois cotidiano supõe as condições presentes no aqui e agora , nos processos que ocorrem na vida todos os dias.

A partir do momento que o homem enfrenta o mundo, o seu emprego e os processos de trabalho percebe que este mundo é concreto e possui um sistema de expectativas pré-determinado, dentro de uma instituição definida. Este trabalhador deve aprender a usar as coisas que pertencem a este mundo, apropriando-se dos sistemas e das formas de trabalho construídas numa determinada época enquanto parte de um sistema social vigente. (Alice Pierson, 97 , p. 46)

Para isso deve desenvolver um mínimo de capacidade prática de manipulação das ferramentas e sistemas de uso para poder viver, mesmo que esta apropriação possa ocorrer em diferentes níveis distintos de habilidades para o cumprimento das várias atividades.

Esta capacidade que adquire a partir da apropriação das coisas e seus sistemas de uso ocorre normalmente na infância, no seu espaço de vivência. Espera-se que na idade adulta, o homem seja capaz de manipular ferramentas e ter uma capacidade mínima de viver a sua cotidianidade, mesmo que o processo de apropriação de conhecimentos não termine. O sistema capitalista faz com que a cada dia o homem seja posto à prova e cada mudança de ambiente enfrenta novas tarefas habituando-se a outras ferramentas precisando adequar-se a novos costumes e processos de trabalho.

Esta apropriação de conhecimentos que o indivíduo adquire, é presente nos adultos que fazem parte desta pesquisa, pois os mesmos desenvolvem atividades que têm a tendência de serem mudados normalmente, onde o trabalhador pode executar determinada tarefa por um tempo e em seguida apropriar-se de outras tarefas dentro do mesmo setor de produção, mas que exigem novos esforços para entendimento dos mecanismos de uso de outras ferramentas e máquinas, mas que não formam um

sistema tão distinto do anterior que não o capacite para esta nova função. Isto implica em entender que o trabalhador traz consigo uma vasta gama de conhecimentos cotidianos que não foram entendidos numa escola, mas que já fazem parte do seu conhecimento habitual.

Todas as tarefas desenvolvidas através do uso das ferramentas tem a necessidade de relacionar-se com um conhecimento científico, pois através deste, apropriou-se do conhecimento e do saber que rege o seu funcionamento, mas que não aparecem continuamente, pois *“esta necessidade crescente de conhecimento derivados da ciência para o desempenho de atividades cotidianas é algo relativamente recente e coloca-nos diante do fato de que, se por um lado algumas aquisições da ciência passam a habitar a esfera cotidiana, por outro, o pensamento cotidiano não assimila as cognições relativas ao conhecimento científico que possibilitou estas aquisições. O saber cotidiano acaba por apropriar-se destas aquisições sem, entretanto, acolher com elas o saber científico que as gerou, olhando-as como conhecimentos isolados.”* (Alice Pierson, 1997, p. 72).

O pensamento cotidiano sempre se encontra em processo de transformação ao mesmo tempo que, num processo mais dinâmico, alteram-se os conteúdos deste pensamento. O pensamento científico toma parte neste processo toda a vez que informações referentes à divulgação científica, mesmo que na grande maioria das vezes não se enquadrem enquanto necessidades típicas cotidianas, acabam sendo incorporadas ao saber cotidiano. Dessa forma tem-se um enriquecimento dos conteúdos do pensamento cotidiano provenientes do pensamento científico.

Estes conhecimentos que saem da esfera da ciência e acabam sendo incorporados pelo saber cotidiano, muito raramente terão vida independente no pensamento cotidiano, mas passam a ter uma função na formação da imagem de mundo.

A ciência também está presente na vida cotidiana através das suas aplicações práticas, estejam elas presentes na tecnologia incorporada ao trabalho, ou nas ferramentas, aparelhos e utensílios que compõem o espaço cotidiano, tais como os eletrodomésticos, elevadores, carros, máquinas industriais e inúmeros outros. Assim, as conquistas da ciência pertencem não apenas à vida diária como alteram tanto o conteúdo como a estrutura do pensamento cotidiano. (Alice Pierson, 1997 , p. 72)

Agnes Heller aponta três formas possíveis de utilização do saber científico pelo saber cotidiano. O primeiro modo é identificado como aquele no qual as informações

científicas são introduzidas no saber cotidiano enquanto orientações para o saber prático.

Um segundo modo é aquele motivado pela curiosidade ou interesse em saber como as coisas são. Mesmo que possamos identificar este comportamento com aquele responsável pelo surgimento e desenvolvimento da ciência, as informações obtidas a partir desta motivação em conhecer o mundo não se constituem obrigatoriamente em saber científico. Podem ser aprendidas e assimiladas pelo saber cotidiano da mesma forma que no passado eram assimilados mitos e superstições, sem que seja exigida nenhuma comprovação ou demonstração dos resultados.

E a terceira forma de utilização de informações científicas, apontada por Heller, é aquela que devido à necessidade de determinados ambientes sociais, profissões, trabalhos, levam por exemplo, estudantes de certas escolas de nível superior a serem instruídos num certo nível científico. Entretanto, no caso destes estudantes não virem a se dedicar à ciência, sabemos que aquilo que aprenderam torna-se simplesmente informações científicas e não saber científico propriamente dito, apenas o necessário para desempenhar determinadas atividades ou transitarem em determinados ambientes. (Alice Pierson, 1997, p. 72-73)

Neste contexto, percebe-se que o saber científico está presente nas concepções diárias de trabalho, apesar de não fazerem parte do cotidiano individual de cada um dos homens que executam tarefas, como exemplo, dentro de uma indústria, fazendo a manutenção das máquinas e usando ferramentas apropriadas para a execução. O cotidiano não tem a função de transmitir os conhecimentos científicos mas fornece o campo para este saber se apresente e mostre que é necessário ao desenvolvimento das atividades e satisfações apresentadas pelos trabalhadores.

O entendimento desse cotidiano depende do aprimoramento do indivíduo em relação às situações e ferramentas usadas e prossegue com a compreensão, quando entende e compara seu cotidiano com um contexto do saber que é explicitado nos livros e na escola.

O relacionamento entre o saber cotidiano e o saber científico se dá quando observa-se que o saber cotidiano é mais relativo e temporal do que o científico. O que nem sempre pode ser usado como real, pois algumas verdades do cotidiano seguem firmes e se tornam mais reais que qualquer conhecimento científico correspondente.

Neste trabalho sobre o uso de situações cotidianas, pode-se discutir a questão :
"O que significa na vida cotidiana saber algo ? "

Conforme Heller (1977), " significa que o particular se apropria das opiniões (doxa) presentes, incorpora a elas sua própria experiência e adquire, assim, a capacidade de levar a cabo os heterogêneos tipos de ações cotidianas" (Alice Pierson, 1997 , p. 76)

A vida cotidiana tem com objetivo as atividades que os membros de uma sociedade executam constantemente, quase todo dia, o que no sentido profissional pode ser representado pelas inúmeras vezes que terá que atuar com alguma ferramenta de trabalho que compõe a sua tarefa normal. Sempre que fizer uso de alguma técnica que altere o conhecimento necessário para a execução de uma tarefa e use um instrumento, está aplicando um conhecimento científico não presente conscientemente, mas que pode ser identificado, na medida que se compreenda o processo de reconhecimento das leis que regem o funcionamento da ferramenta.

O aluno passa, a ser parte do processo, apesar de somente aprender se houver disposição para isso. Quando o conteúdo passa a ter relevância para o aluno que deve estar envolvido não no processo, mas com o processo, onde o aluno tem experiências e sua vivência favorecem o desenvolvimento do conteúdo específico. Na medida que se valorizam as ações dos alunos que conhece, o conhecimento não se dá a partir da sua transmissão enquanto um produto, mesmo que desenvolvido ou organizado historicamente, mas a partir de ações coordenadas, levam à produção de conteúdos que o aluno já conhece e compreende.

Segundo Lefebvre: " *O estudo da vida cotidiana oferece um terreno de encontro das ciências parceladas e também alguma coisa mais, deixa claro, o lugar dos conflitos entre o racional e o irracional em nossa sociedade. Determina o lugar onde se formulam os problemas da produção em sentido amplo: a forma na qual é produzida a existência social dos seres humanos, com a transição da escassez à abundância e do precioso ao depreciado.*" (Lefebvre, 1984, p. 35 em Alice Pierson, 97, p. 18)

O cotidiano, conforme a idéia dos alunos, é o espaço onde ocorrem as situações do seu convívio, seja de lazer ou de trabalho. Neste cotidiano existe a possibilidade de participar, de vivenciar e de transformar as situações, de acordo com elementos presentes no espaço que contribuem para uma nova visão e normal alteração do contexto apresentado até então.

No processo de organização do trabalho sobre ferramentas cotidianas, observa-se que este desempenha uma função significativa quando relacionado com as metodologias educacionais empregadas atualmente, demonstrando que a procura por linhas pedagógicas onde o ensino e aprendizagem seja privilegiado fazem parte de pesquisas recentes e relevantes em muitas áreas da educação, onde o aluno é o alvo direto de toda a educação presente na escola.

Atualmente, os trabalhos de pesquisa envolvendo o cotidiano tem um significado muito importante, pois são classificados de acordo com a forma de sua execução, seus objetivos e atuação junto à sociedade e escola. Neste trabalho aqui descrito, propõe-se a busca de conceitos próprios e cotidianos de questões específicas para serem utilizadas em estudos onde o conhecimento científico é preponderante, debatido e comparado com este cotidiano.

Segundo a classificação apresentada na tese defendida por Alice Pierson (1997 – p. 90) este trabalho foi englobado na divisão temática dos trabalhos que envolvem o cotidiano como sendo: Inovações Curriculares e Didáticas, pois se refere às experiências realizadas com os alunos no ensino médio através de uma pesquisa de campo realizada com o cotidiano dos alunos, especificamente as suas ferramentas de trabalho diário, as quais farão parte de propostas de organização de conceitos e conteúdos para determinadas áreas da física de ensino médio.

Numa concepção apresentada também por Alice Pierson os trabalhos que envolvem o cotidiano podem ser *classificados segundo as formas de abordagem do cotidiano e a função que este cotidiano exerce no processo educacional* (1997 – p. 98) em 4 categorias diferentes. É a categoria que mais se refere ao cotidiano que desenvolvemos neste trabalho é a categoria do *Cotidiano enquanto espaço onde se organizam concepções espontâneas*. Essa categoria demonstra uma preocupação com o espaço cotidiano do aluno enquanto aquele no qual ele desenvolve seus primeiros modelos explicativos, espaço de onde devem ser retirado elementos que auxiliem no processo de ensino de física, estes modelos são valorizados prioritariamente enquanto explicitadores de estruturas explicativas, modelos cognitivos pré-existentes e que se confrontam com os modelos científicos. (Alice Pierson, 1997, p. 104).

Esta categoria identificada neste trabalho, percebe-os preocupados com a mudança conceitual ou unicamente com o conhecer a forma de pensar do sujeito e

utilizam situações do cotidiano. Esta utilização é também explicitada no conteúdo das entrevistas e questionários aplicados aos sujeitos das pesquisas. Desenvolve-se assim uma proposta de alteração do currículo a partir de um conjunto de conhecimentos provenientes do cotidiano do aluno-trabalhador, passando por um processo de reorganização do conteúdo a ser trabalhado e analisado com os alunos.

Como em qualquer situação, os conhecimentos do cotidiano são intensamente destacados também nos problemas, contendo formas de exposição que deixam bem claro essas situações e com simplicidade para os alunos compreenderem as relações presentes na física. Esta forma de abordar o conhecimento está descrito na proposta do GREF (Grupo de Reelaboração do Ensino de Física) do Instituto de Física da USP , que expõem o cotidiano, como o mundo conhecido e vivenciado pelo aluno, e atua como critério indispensável para o estabelecimento do diálogo, este a única possibilidade de estabelecimento de um processo gerador de conhecimento.

A defesa de um ensino de física que não se restrinja a física pela física, mas a física como um instrumento capaz de decodificar a tecnologia e os sistemas e processos naturais com que o sujeito convive, dando-lhe um sentido de cultura que transcenda a compreensão de cultura enquanto erudição e lhe mostre a importância da apreensão desse conhecimento.

" A Física , instrumento para a compreensão do mundo em que vivemos, possui também uma beleza conceitual ou teórica, que por si só poderia tornar o aprendizado agradável. Esta beleza, no entanto é comprometida pelos tropeços num instrumental, matemático com o qual é freqüentemente confundida, pois os alunos têm sido expostos ao aparato matemático-formal, antes mesmo de terem compreendido os conceitos a que tal aparato corresponder. uma maneira de evitar tal distorção pedagógica é começar cada assunto da Física pelo desenvolvimento de uma temática e de uma linguagem comuns ao professor e a seu aluno, contidas no universo de vivência de ambos e que só o transcenda à medida que se amplie a área comum de compreensão e domínio." (SILVA-GREF, 1991, 350 em Alice Pierson, 1997, p. 182)

Essa proposta inicial do grupo GREF , de desenvolver a Física das coisas em contraposição às coisas da Física, levava-os a acreditar na possibilidade de, elaborando material onde o funcionamento de diferentes equipamentos da vida cotidiana fossem

explicados para o professor , em termos de seu funcionamento físico, alterariam o desenvolvimento da Física em sala de aula.

Essa visão da natureza e dos fenômenos físicos, que é aquela que caracteriza as "coisas" e situações levantadas pelos alunos, e num processo de fragmentação, encaminha-se o estudo dessas mesmas e situações que serão integradas posteriormente através de um modelo físico capaz de proporcionar explicações possíveis de serem generalizadas para além das situações mostradas pelos alunos quando da apresentação de partes da ferramenta que utiliza.

É dentro dessa forma de relacionar conhecimento com cotidiano que as propostas do GREF são identificadas neste trabalho. Quando o cotidiano do aluno se apresenta, não como elemento sem importância, mas como espaço a partir do qual se desenrola o desenvolvimento de uma física que organizada como conteúdo escolar, procura relacionar os aspectos práticos desses conhecimentos presentes na situações de trabalho e interação das ferramentas com as máquinas .

7. DESENVOLVIMENTO

Todo o processo de desenvolvimento do trabalho, desde a sua organização inicial através da montagem do questionário e escolha dos grupos de trabalho e questões mais importantes, além da descrição das aulas com suas tarefas e seqüências, pode ser observado nos textos a seguir. Também observa-se uma análise detalhada das questões separadas por questão e por ferramenta, nas quais pode-se entender como o aluno expôs a sua idéia e o seu entendimento da função de cada ferramenta nas tarefas da indústria.

7.1. QUESTIONÁRIO

O questionário teve como base, perguntas com finalidade de conhecer o objetivo da ferramenta de trabalho e o processo mecânico usado na sua aplicação numa máquina ou para realizar algum trabalho. As principais questões discutidas com o grupo de alunos, onde 10 alunos responderam o questionário incluindo seis ferramentas, pois três foram respondidos em grupos e três, individualmente:

1. Qual a sua principal ferramenta ou material de trabalho?
2. Como a sua ferramenta de trabalho facilita o desenvolvimento da tarefa ou função ?
3. Quais as peças que compõem a ferramenta ?
4. Que formas e tamanhos possuem as peças descritas acima ?
5. Como essas peças podem desempenhar as tarefas especificamente?
Explique como funciona a ferramenta. (Erguer, girar, baixar).
6. Que grandezas de medidas estão envolvidas quando a ferramenta precisa ser usada?
7. Qual a relação da ferramenta com a função que ela desempenha?
Ela diminui a força aplicada para realizar a tarefa, ou, a tarefa pode ser realizada mesmo sem ela?
Não é possível realizar a tarefa sem a ferramenta?

8. Que relação você percebe entre a função da sua ferramenta e a física que se observa nos livros ?
9. Como você explica a medida usada pela ferramenta quando ela está em funcionamento?
10. Que vantagens ela fornece durante a execução da tarefa?

10. A diminuição da força, ele pode cortar, amassar e entortar.

Também é clara a noção do uso da ferramenta pelo indivíduo, mas de uma forma geral num contexto cotidiano, em que as grandezas descritas são força e pressão, ou seja, apertar, cortar, amassar. A idéia de uma grandeza que relacione as ações da ferramenta com um conhecimento mais científico não está claro, pois na entrevista é

girar, apertar, a limitação da força do homem aparece e o uso de alguma ferramenta é importante.

A ação da ferramenta é conhecida, e o processo de funcionamento também, mas o que o indivíduo em geral não entende ou não se preocupa é o objetivo específico da ferramenta em ter esses formatos e medidas.

Cada peça da ferramenta segue um conceito científico e as suas medidas se baseiam em conceito provados, desenvolvidos com as peças, fazendo com que o homem se utilize da ferramenta para executar uma função, mesmo sem identificar o conceito físico empregado na fabricação da peça ou ferramenta.

O desenvolvimento tecnológico atual faz cada indivíduo executar tarefas com as mais variadas máquinas, mas sem um entendimento básico da montagem e funcionamento da máquina. Necessitando de manutenção de ferramentas e máquinas o indivíduo desenvolve o conhecimento de suas peças, ainda que não façam parte do seu cotidiano o entendimento dos conceitos físicos presentes no funcionamento da máquina.

6. A idéia geral das grandezas de medidas envolvidas com cada ferramenta é identificada, na questão presente na entrevista, mas a grandeza é composta de forma genérica, sem uma identificação mais clara ou com medidas e unidades próprias. Dessa forma percebe-se que cada grandeza, conhecida pelas indivíduos, tem um conceito abstrato que passa longe de ser entendido, e até usado, normalmente nas tarefas, a identificação das grandezas, quando as ferramentas são usadas e analisadas para serem empregadas em determinadas situações.

Identificar, como sendo a pressão, a grandeza envolvida no uso de uma faca, é comum. Entender porque a pressão desenvolvida determina a perfeição do corte de uma faca não é compreendido, pois a relação $P=F/A$ não é identificada no instante da tarefa, apenas sabe-se que, se diminuir o fio da faca esta corta mais facilmente, isto é, conceitualmente, se diminuirmos a área da peça, a força reverterá em mais pressão, e determinará a eficiência da ação de cortar.

As grandezas relacionadas com a utilização da ferramenta alicate, também são conhecidas, de maneira geral, sabe-se que o Kgf está presente, determinando a força realizada nos cabos e transferida para a resistência, sempre com razão

proporcionalmente maior, que determinar o objetivo principal da ferramenta alicate. Os conceitos empregados baseiam-se nos princípios das alavancas, onde prepondera a idéia de quanto maior o braço da força potente (comprimento dos cabos), menor será a força realizada para pressionar, cortar ou apertar na outra extremidade, além do ponto fixo, parafuso que une os cabos, com uma força proporcionalmente maior.

É grande a variedade dos alicates, pois possuem fins específicos, alguns com várias funções na mesma ferramenta, como cortar e apertar, fazendo com que a alicate tenha sua utilização multiplicada nos vários setores de trabalhos do homem.

No caso de uma prensa mecânica, formada por uma estrutura de ferro, um pistão e um cabo de força onde será aplicada a força para pressionar o pistão contra as peças a serem retiradas ou colocadas em determinadas partes de uma máquina, a vantagem decorre do comprimento do cabo usado manualmente para fixar as peças. O princípio envolvido é o mesmo de uma alavanca, e a condição de fixação do ponto de apoio para o seu funcionamento faz com que a vantagem seja grande em relação a força aplicada sobre os cabos, inclusive porque a pressão exercida sobre o óleo é aplicada totalmente na peça.

8. No contexto em que se situa a idéia da pesquisa sobre a ação das ferramentas no trabalho de um indivíduo, observa-se que a relação entre o uso da ferramenta e a física desenvolvida nas escolas, não ocorre de maneira lógica e na maioria das situações, não é possível perceber como a física está presente no contexto de uma tarefa desenvolvida no trabalho com qualquer ferramenta. O indivíduo nota que a força e a pressão estão presentes no uso de uma ferramenta que, quando pressionada, corta ou aperta. A relação exata da aplicação científica de cada instrumento não é clara, não é consciente para o indivíduo. Muitas vezes consegue-se entender o processo de funcionamento da ferramenta até o ponto de perceber a vantagem que ela fornece no seu uso, sem descrever o objetivo específico das peças que compõem a ferramenta no conjunto, como o caso dos comprimentos envolvidos, da localização do ponto de apoio, da relação entre os braços de resistência e da força aplicada.

9. Na pergunta que pede uma explicação das medidas envolvidas na ferramenta quando ela está em funcionamento, as respostas foram vagas e com pouco aprofundamento. A relação entre a força aplicada, de acordo com a unidade de força, Newton (N) não é percebida, pois a relação mais usada é a de massa (m) e determina a quantidade de kg a serem aplicados para que a tarefa seja realizada com eficiência. As medidas referentes as chaves usadas para apertar ou desapertar porcas e parafusos são as que determinam o tamanho da boca da chave, sem uma análise do momento decorrente do giro dessa chave, ou seja do torque realizado.
10. Mostra de uma forma simples os objetivos de cada uma das ferramentas, mostrando as vantagens que elas oferecem, são comentados os casos em que a força é diminuída, mas sem referência às peças exatas que desempenham esta função. As ferramentas, mesmo sendo elas bem simples, proporcionam uma qualidade e um desempenho que fica visível aos olhos de quem trabalha com ela, demonstrando inclusive a possibilidade de ser usada para consertos de outras peças e construção de instrumentos. Não aparece em nenhuma questão uma exposição mais detalhada da função de cada ferramenta e as formas como elas desenvolvem a tarefa, explicando as leis e regras que fazem com que a ferramenta execute um trabalho.
(anexo 3)

7.4. ORGANIZAÇÃO DAS AULAS

A -- Planejamento das aulas

Após a entrevista inicial realizada oralmente com todos os alunos envolvidos e da análise dos questionários dos alunos, prosseguiu-se com a organização das aulas, em função dos dados retirados dos questionários.

Cada ferramenta foi alvo de um análise por aula de quarenta minutos, na qual houve uma seqüência de situações com comentários dos alunos, conteúdos específicos analisados, relações entre as grandezas, conteúdos correlatos, leis físicas mais utilizadas e principalmente análise das idéias expostas nos questionários dos alunos e discutidas em sala de aula conforme cada ferramenta.

Baseados nas respostas dos questionários foram elaboradas as aulas descritas em seguida, que proporcionaram as discussões sobre os conteúdos referentes aos conhecimentos científicos mais aplicados nas situações onde as ferramentas se fazem presentes, com a condição ideal para relacionar conteúdos científicos e situações cotidianas.

Pela relação entre cada ferramenta e o conteúdo da disciplina pode-se discutir em cada aula, uma situação própria da ferramenta, em que as regras gerais se sucederam, mas os pontos específicos da cada ferramenta se fizeram presente e assim expressou-se da riqueza de cada comentário e resposta dada pelos alunos.

Observou-se o caso da chave cachimbo, que é relacionada com todas as chaves "de boca", da chave de roda, da chave "estrela" e nas especificações próprias, seus tamanhos e nomenclatura. Os alunos entenderam as relações, destacaram as funções das mesmas, da rapidez que elas proporcionam, facilitando o processo normal de movimento circular envolvido, pois demonstram-nas nas respostas dos questionário anexos e nas próprias colocações em sala de aula.

Dessa forma cada ferramenta foi importante para a condução das aulas, e no entendimento das tarefas executadas pelos mesmos.

Os exercícios montados nas aulas seguem exemplos contidos no Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF), que onde as relações com as situações presenciais do cotidiano aparecem com mais ênfase e determinam uma forma de discutir

as idéias e os conceitos de maneira simples, onde o cotidiano surge como elemento capaz de explicitar para o aluno a utilidade e importância do saber, gerando o desejo e a alegria de aprender, propiciando a chance de organizarem repostas e novas perguntas, com transparência, além de representar o conhecimento com técnicas próprias e nomenclatura acessíveis.

Baseando-se nas entrevistas realizadas foram elaboradas as aulas que, descritas abaixo, proporcionaram as discussões dos conteúdos referentes aos conhecimentos científicos mais aplicados nas situações onde as ferramentas se fazem presentes, exatamente nos trabalhos que os alunos desenvolvem no seu emprego.

EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - ENSINO MÉDIO

DISCIPLINA: FÍSICA

ASSUNTO: ESTÁTICA (FERRAMENTAS)

I. CHAVE DE BOCA

1º aula

1. OBJETIVO:

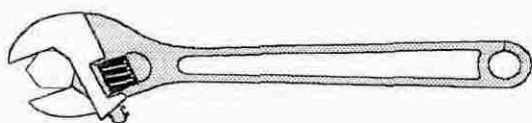
- Identificar as principais partes de uma ferramenta
- Relacionar as forças envolvidas na ferramentas e as formas como o homem se utiliza da ferramenta para realizar o trabalho.

2. ESTRATÉGIAS E METODOLOGIAS:

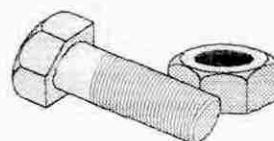
- Observação das ferramentas nos grupos ;
- Discussão sobre seu funcionamento e peças anexas;
- Estudo das relações físicas e análise de problemas.

3. ATIVIDADES

Usando a ferramenta de nome **chave de boca** , tirar suas medidas e destacar suas partes .



Medidas: comprimento : 1500 mm

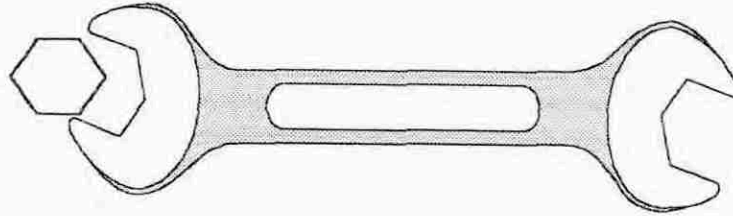


Boca : 20 mm

Exemplos e problemas relacionados à ferramenta.

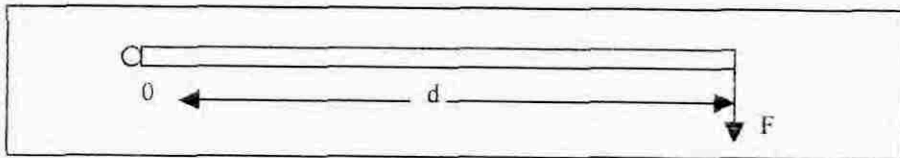
Problema 1 :

Uma pessoa aplica uma força vertical , para baixo, de intensidade 60 N, em uma chave disposta horizontalmente, para apertar um parafuso :



!----- 25 cm -----!

O giro da chave presa ao parafuso, representa um movimento circular, no qual podem ser analisados diversos itens, como o momento do giro, que é destacado em seguida:



a) O que é o momento , o torque ?

O momento ou torque (M) de uma força, que atua em um corpo que pode girar em torno de um eixo de rotação, é o produto desta força pela distância à linha de ação dessa força.

$$M = F \cdot d$$

Pode-se dizer também que o momento é uma grandeza que mede o efeito de rotação desta força em torno daquele eixo. Esta força tem sua maior atuação quando atuar no sentido perpendicular ao braço do movimento.

b) Calcule o momento de F em relação ao ponto O .

$$M = F \cdot d$$

$$M = 60 \text{ N} \cdot 0,25 \text{ m}$$

$$M = 15 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Problema 2 :

Como a chave de boca deve ser usada para facilitar o trabalho ?

A chave de boca tem a vantagem de diminuir a intensidade da força que precisa ser aplicada para soltar ou apertar uma porca, pois afasta a ponto de aplicação da força do eixo de rotação.

Pois se é possível soltar a porca usando somente as mãos a força aplicada deverá ter um valor que depende do raio da porca. Isto implica em um valor de torque muito alto para ser realizado normalmente por uma pessoa.

A ferramenta, através do seu cabo fornece um braço que determina uma força proporcionalmente menor na realização do torque .

Esse processo é denominado de vantagem mecânica , e resulta da relação entre o raio da porca e o braço da ferramenta .

$$V.M. = \frac{b}{R} \quad \begin{array}{l} \text{(braço da ferramenta)} \\ \text{R} \quad \text{(raio da porca)} \end{array}$$

Problema 3 :

De acordo com o formato da chave, ela gira num sentido somente, ou movimenta-se nos dois sentidos?

Existem chaves específicas que giram nos dois sentidos e não são fixas ao parafuso, outras giram fixas ao parafuso e usam para a inversão do momento peças que alteram o sentido do movimento. Esta última determina maior rapidez e tem utilidade para lugares com acesso mais difícil , nas máquinas.

Problema 4 :

Observe uma chave estrela com um raio da porca de 3 cm e um braço da chave de 24 cm. Qual será a vantagem que a chave fornece em função de possuir um cabo com tal medida ?

$$b \cdot R = b \cdot P$$

$$3 \cdot R = 24 \cdot P$$

onde $\frac{R}{P} = \frac{24}{3}$ e uma vantagem de 8 vezes a força aplicada.

Problema 5 :

Qual o valor da força exercida para girar uma chave de 30 cm de comprimento e com o raio do parafuso de 1,3 cm, sendo a resistência máxima desse parafuso de 300 N.

$$R \cdot b = P \cdot b$$

$$1,3 \cdot 300 = 30 \cdot P$$

$$390 = 30 \cdot P$$

$$P = 13 \text{ N}$$

II. ALICATE

2º aula:

1. OBJETIVO

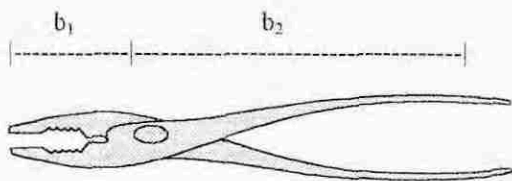
- Representar e medir a peça ;
- Relacionar as medidas com a regras da Estática .

2. ESTRATÉGIAS E METODOLOGIA:

- Observação das ferramentas nos grupos ;
- Discussão sobre seu funcionamento e peças anexas;
- Estudo das relações físicas e análise de problemas;
- Comentários sobre os problemas desenvolvidos.

3. ATIVIDADES

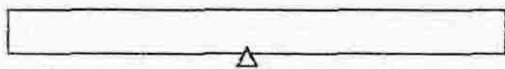
Identificação da ferramenta :



Medidas : braço da potência (b_1): Braço da resistência (b_2):

Essa ferramenta determina uma definição física relacionada com o momento de uma força , ou seja, pelo torque representada por :

$$\text{-----}b_1\text{-----} \cdot \text{-----}b_2\text{-----}$$



Onde : P R e $b_1 \cdot P = b_2 \cdot R$

Através dos exemplo abaixo calcule as forças envolvidas :

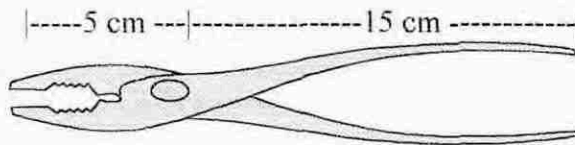
Exemplo 1 :

Como é traduzida a força aplicada nos cabos da alicate ?

Quando corta-se um pedaço de fio com um alicate, a força feita no cabo é transferida e ampliada na extremidade contrária, em função do momento causado nas forças aplicadas.

Exemplo 2 .

A partir das medidas verificadas na figura , calcule a força que deve ser aplicada no cabo do alicate para que a força aplicada no prego seja de 12 N .



Observe : $b_1 \cdot P = b_2 \cdot R$

$$15 \cdot P = 5 \cdot 12$$

$$60 = 15 \cdot P$$

$$P = 4 \text{ N}$$

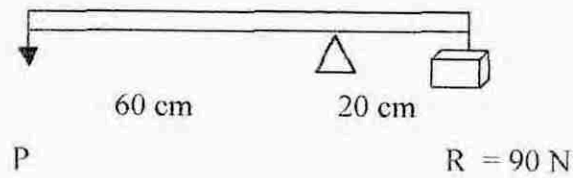
A relação de forças dá uma vantagem mecânica que indica o quanto foi ampliada a força feita pela mão sobre o cabo .

Observa-se também que quanto menor for o braço da força ampliada, maior será a vantagem mecânica do alicate. É por isto que o local do corte fica bem próximo da articulação, pois se aí o braço é o menor possível, a força terá sua ampliação máxima .

Essas regras se aplicam a qualquer tipo de alavancas, como as que constituem a alicate. Veja as situações abaixo :

Exemplo 3:

Para que a alavanca interfixa fique em equilíbrio é preciso aplicar uma força em F, que equivale a intensidade de _____ N.



Assim temos :

$$b_1 \cdot P = b_2 \cdot R$$

$$60 \cdot P = 20 \cdot 90$$

$$60 \cdot P = 1800$$

$$P = 30 \text{ N}$$

Isso representa uma vantagem mecânica $V = \frac{R}{P} = \frac{90}{30} = 3$

Alguns exemplos de ferramentas com alavancas são: gangorras, carrinhos, pegadores, pinças.

III. CHAVE DE FENDA

3º AULA :

1. OBJETIVO

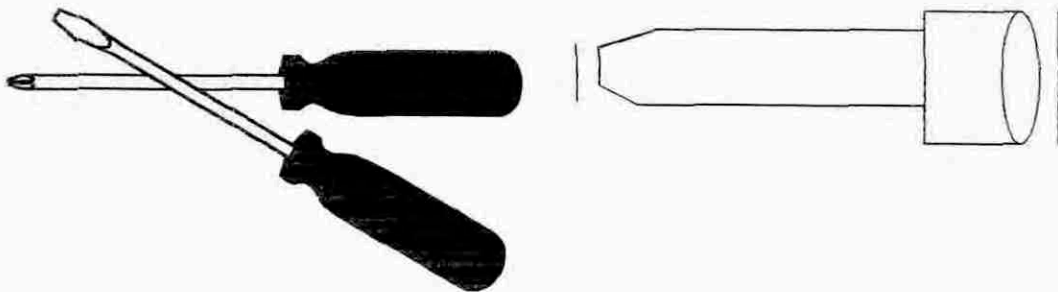
- Identificar a chave de fenda como ferramenta de utilização geral e funcional
- Relacionar as forças envolvidas no uso da ferramenta .

2. ESTRATÉGIAS E METODOLOGIA:

- Observação das ferramentas nos grupos ;
- Discussão sobre seu funcionamento e peças anexas;
- Estudo das relações físicas e análise de problemas;
- Resolução de exercícios sobre o item analisado.

3. ATIVIDADE :

Através da representação da chave de fenda , identificar as suas partes e forma como desenvolve uma tarefa .



1. Como relacionar a força realizada com o tamanho da chave ?

O tamanho da chave, no seu comprimento não tem uma interferência direta na aplicação das forças, mas o cabo e seu diâmetro sim, determinam a relação da força aplicada , como no caso dos binários .

Qual o torque produzido por uma chave de fenda que possui as medidas de : Raio : 2 cm e braço = 4 cm

Onde : $T = 2 \cdot F \cdot b$

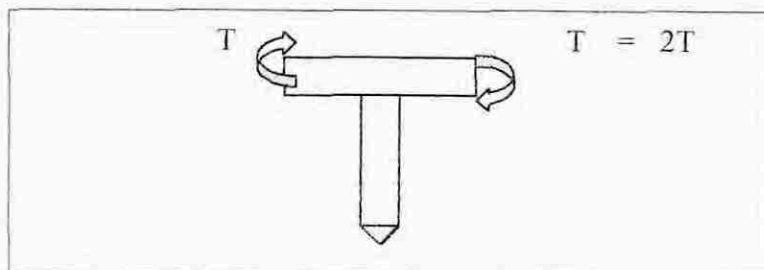
O torque é sempre o dobro da força aplicada vezes o braço , devido a força ser realizada em sentidos opostos e aplicada em dois pontos ao mesmo tempo, criando a rotação .

E a vantagem mecânica é dada por: $V.M. = \frac{b}{R} = \frac{4}{2} = 2$ (dobro da força em r)

Assim quando usamos uma chave de fenda para apertar um parafuso, a mão exerce no cabo duas forças paralelas de sentidos opostos, simétricas ao eixo de rotação, constituindo um binário de forças .

E o comprimento do cabo da chave de fenda influencia na aplicação da força ?

É importante o comprimento do cabo quando da execução de tarefas onde o contato não é favorável com os parafusos e as peças estão em difícil ponto de acesso.



Mas em geral, o comprimento do cabo não exerce variação na aplicação de força, mas a espessura do cabo, esta sim, exerce essa variação. O comprimento pode facilitar no sentido de ajustar a chave aos lugares onde não há possibilidade de se chegar com chaves mais curtas.

IV. PRENSA MECÂNICA

4º aula :

1. OBJETIVO :

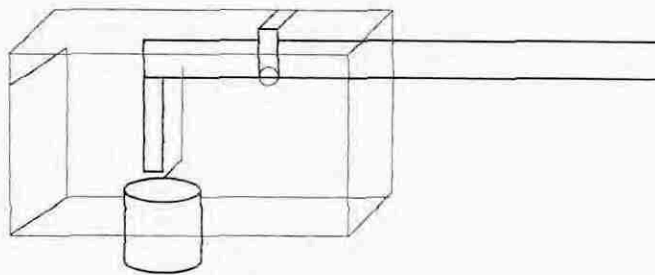
- Discutir a utilização da prensa na tarefas onde a pressão e o atrito entre as peças determinam o uso da prensa.

2. ESTRATÉGIAS E METODOLOGIA:

- Observação das ferramentas nos grupos ;
- Discussão sobre seu funcionamento e peças anexas;
- Estudo das relações físicas e análise de problemas;
- Resolução de exercícios sobre a ferramenta estudada.

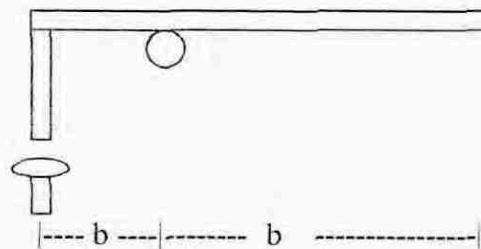
3. ATIVIDADES:

1. Identificar a prensa mecânica e seu mecanismo de funcionamento .



2. O princípio de funcionamento da prensa mecânica é o mesmo das alavancas, pois ela é montada de forma a ter um cabo (braço da força potente) que determina a força realizada e a vantagem mecânica sobre a resistência (peça que necessita da pressão para ser retirada ou colocada no lugar). Esse princípio segue por:

$$b_1 \cdot P = b_2 \cdot R \quad \text{onde}$$



No exemplo, sendo $b_1 = 40 \text{ cm}$ e o $b_2 = 10 \text{ cm}$ teremos uma vantagem mecânica que dará:

$$V = \frac{b_1}{b_2} = \frac{40}{10} = 4 \quad (\text{Força } 4 \text{ vezes maior aplicada na resistência, usando os braços da prensa})$$

3. Como a prensa mecânica é usada para diminuir a força e facilitar o trabalho na mecânica?

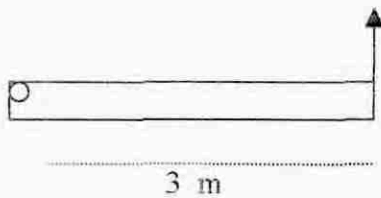
Geralmente, para facilitar a soltura de pivôs dos carros ou peças firmemente presas, a prensa mecânica tem a ação de diminuir a força a ser aplicada, através do cabo fixado na peça e com seu comprimento correto diminui a força necessária para atuar na mecânica de automóveis.

B - ATIVIDADE - EXERCÍCIO FINAL SOBRE A ESTÁTICA .

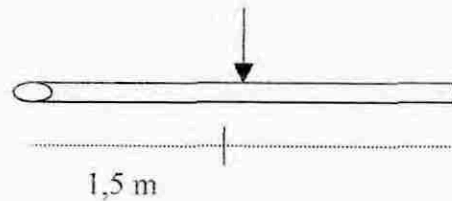
1. Uma prensa mecânica possui uma estrutura para fixar e soltar pivôs de carros e suas medidas são: cabo da força manual = 40 cm cabo da força resistente = 16 cm e força necessária para soltar os pivôs em torno de 8500 N. Calcule a força manual aplicada no cabo.

$$\text{Sendo } b_1 \cdot R = b_2 \cdot P \text{ temos } 16 \cdot 8500 = 40 \cdot P \rightarrow P = 136.000 / 40 \\ P = 3.400 \text{ N}$$

2. Em cada caso representado abaixo, calcule o momento da força F , aplicada na barra em relação ao ponto 0.



$$M = F \cdot d \\ M = 10 \text{ N} \cdot 3 \text{ m} \\ M = 30 \text{ N.m}$$



$$M = F \cdot d \\ M = 10 \text{ N} \cdot 1,5 \text{ m} \\ M = 15 \text{ N.m}$$

Sentido anti - horário - positivo

3. Qual a vantagem da chave de roda do tipo cruzada, para soltar os parafusos de uma roda?

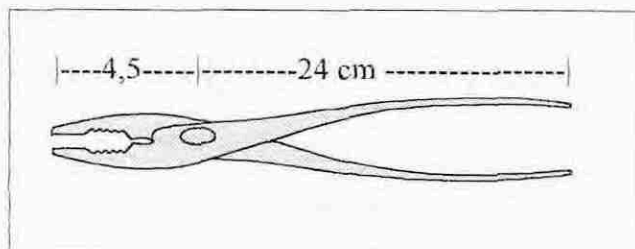
É que a força é dividida por dois braços, no qual a força total já menor é distribuída nos dois lados, causando um movimento de torque.

3. Qual o valor da força potente exercida para girar uma chave de 24 cm de comprimento e com o raio do parafuso de 1,1 cm, sendo a resistência desse parafuso de 500 N.

$$b_1 \cdot R = b_2 \cdot P \\ 1,1 \cdot 500 = 24 \cdot P \\ 550 = 24 \cdot P$$

$$P = 22,9 \text{ N}$$

4. Observe a figura e calcule a força aplicada no cabo da alicate para que a força do corte da chapa seja igual a 560 N



Sendo :

$$b_1 \cdot R = b_2 \cdot P$$

$$4,5 \cdot 560 = 24 \cdot P$$

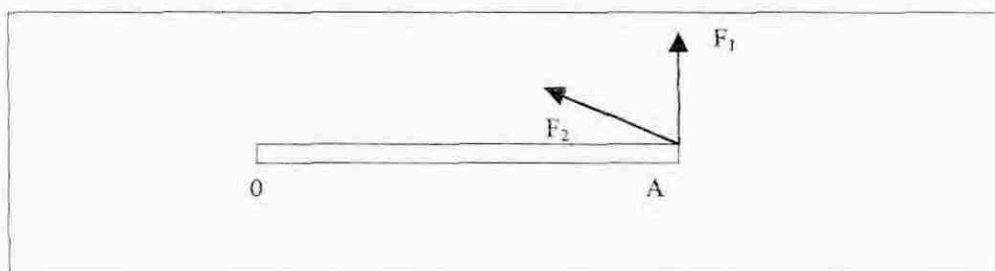
$$2520 = 24 \cdot P$$

$$P = 105 \text{ N}$$

6. Qual a vantagem mecânica da ferramenta acima ?

$$V = \frac{b_1}{b_2} = \frac{24}{4,5} = 5,33 \quad (\text{mais de 5 vezes a força aplicada})$$

7. Na figura onde estão representadas duas forças, de mesmo módulo, aplicadas no ponto A da barra AO, encontre a força que exerce o maior momento em relação ao ponto O.



R: A força que realiza maior momento é a força perpendicular a barra, isto é, a força F_2 .

9. Comente sobre as regras físicas empregadas na resolução de um problema que envolva a ferramenta representada abaixo, ou seja, um elevador ou macaco.



O elevador ou macaco mecânico tem como regra de funcionamento os mesmos princípios que regem o funcionamento de outra ferramenta, isto é, a relação entre os tamanhos dos braços e os valores da força a ser erguida e potência realizada determinam esse processo de utilização de um elevador mecânico simples formado por um suporte com 2 eixos e 4 rodas, além de um braço que é utilizado para posicionar-se sob o carro para erguê-lo e uma alavanca que é movimentada para fazer o braço deslocar-se.

7.5. ANÁLISE FINAL DAS AULAS

Após todo o desenvolvimento e discussões das aulas conseguiu-se chegar a uma série de resultados, baseados na seqüência em que as ferramentas foram sendo objetivos das aulas, proporcionando algumas conclusões que necessitam de uma análise mais profunda.

A explicação das forças envolvidas foi realizada na própria ferramenta, inclusive com o responsável pela ferramenta, ou seja, o aluno que trabalha com a peça e desenvolve tarefas com a mesma, aplicando dessa forma as relações físicas presentes em determinada atividade.

Através dos exemplos práticos é possível obter uma idéia mais ampla de cada relação física apresentada nos conteúdos das aulas, e assim reconhecendo o conhecimento científico presente no cotidiano de uma indústria.

Também nas metodologias coerentes com as aulas, além de incluir atividades formais, como exercícios e exemplos usando um conhecimento mais científico, a relação com as próprias ferramentas determina a compreensão total do conhecimento adquirido.

A partir desse contexto pode-se relatar as seguintes conclusões, que explicadas a seguir, fornecem a abordagem de todo o processo de ensino aprendizagem com os alunos:

- Entendimento melhor do uso das suas ferramentas, no trabalho cotidiano, baseados nas medidas que estas têm e nas formas exatas como estas medidas influenciam no comportamento e no funcionamento da peça, pelas particularidades que determinam o próprio formato e, conseqüentemente, nas relações nos conteúdos da física;
- Compreenderam como um conhecimento científico está presente nas situações cotidianas quando da interpretação, relacionamentos e comparações métricas e através da elaboração dos conceitos dos mecanismos de funcionamento das ferramentas;

- Leis físicas presentes se tornaram compreensíveis e capazes de serem utilizadas em problemas desenvolvendo novas sistemáticas de resolução de novos problemas que envolvam situações semelhantes ou até de outras ferramentas não analisadas nas aulas mas que fazem parte do contexto de uma indústria;
- Resultados dos exercícios e atividades realizadas na sala foram positivos e forneceram uma avaliação clara de que usando as ferramentas do dia a dia, literalmente, pode-se compreender melhor a ciência presente em cada situação ou no contexto da vida diária; (Anexo 4)
- A física começa a ser vista com outros olhos, de maneira positiva e sem aquele ar de ser uma disciplina que não é compreensível para a maioria dos alunos, como se esta fosse uma disciplina para alunos "especiais", muito espertos, pois começou a ser entendida por aqueles que não participaram com alguma ferramenta sua, como base para o estudo e por todos aqueles que tiveram uma participação maior por trazer as ferramentas ou por conhecer a ferramenta do seu dia a dia, mas não se preocupar com as regras que as mesmas fornecem no campo científico;
- Forneceu uma metodologia de ensino, "as ferramentas em sala de aula", e uma nova proposta de trabalho com o apoio dos materiais e instrumentos citados nas pesquisas e que foram alvo das discussões, método este que pode ser compreendido e usado para discussão e ensino de outros objetivos da série e que poderiam ser aproveitados para as próximas aulas, como exemplo, podem-se citar o estudo do funcionamento de materiais e aparelhos como: a panela de pressão, o martelo, a geladeira, o termômetro, o motor de carro e outros aparelhos;
- A prática dos alunos foi fundamental para que as aulas fossem desenvolvidas dessa maneira, através de exemplos com medidas das ferramentas e problematização desses exemplos, interpretando as relações físicas presentes,

onde ficou comprovado a intensidade do conhecimento próprio dos alunos e o conhecimento científico dos livros.

A educação atual gera uma discussão sobre a abordagem do conteúdo escolar e as formas como esses conteúdos são desenvolvidos em sala de aula, e se observarmos, o conteúdo e as metodologias de ensino desse conteúdo não podem ser indissociáveis.

Usar um método adequado a cada conteúdo é a tarefa mais árdua do conjunto de organização do contexto de ensino-aprendizagem.

O que se busca no ensino médio, é levar o aluno a apropriar-se do conhecimento científico, a partir da problematização do conhecimento do senso comum, presente no cotidiano. O conhecimento científico, presente em cada conteúdo de ensino da física, é organizado enquanto parte do cotidiano, este apropriado pelo aluno, buscando uma forma de compreensão dos fatos e fenômenos que desenvolvem nas suas tarefas e uma consciência mais crítica do saber apresentado.

"A importância do cotidiano no ensino dá-se na medida em que este é reconhecido enquanto espaço efetivo de troca. Espaço onde o indivíduo, ao formar sua visão de mundo, forma-se, criando neste processo maneiras de pensar e formas de agir que constituirão seu instrumental inicial de apropriação cognitiva do ambiente imediato e possibilidade de suplantação deste." (Alice Pierson, 1997 , p. 213)

Estes conteúdos, discutidos neste trabalho, são referentes ao currículo normal de 1º série de ensino médio, mas neste curso de ensino médio de educação de jovens e adultos, foram destacados na 2º série, conjuntamente com diversos assuntos da Estática e da Dinâmica.

A avaliação decorrente das aulas dadas foi realizada na medida em que os assuntos foram sendo trabalhados, onde os próprios exercícios, que serviram de atividade final, foram fonte da avaliação de um conhecimento que foi, aos poucos sendo detalhado e entendida através da problematização e da apresentação das ferramentas dos alunos entrevistados.

8. CONCLUSÃO

Todas as situações desenvolvidas em aula fazem referências ao cotidiano vivido, por cada um dos elementos que participaram ativamente do processo de pesquisa e análise dos dados, onde também participaram os demais alunos da sala de aula, atuando nas discussões e problematizações do conteúdo.

As colocações sobre os conteúdos e conceitos debatidos fazem referência ao cotidiano na análise dos dados obtidos, uma preocupação com aparecimento de elementos explicativos vinculados a um pensamento cotidiano - situações onde o aluno traz com as situações do dia a dia, as explicações organizadas neste mesmo espaço, sem buscar aproximar-se da forma científica presente.

Muitos significados são compartilhados através de uma linguagem cotidiana e popular e que permitem a comunicação entre as pessoas sobre determinado fenômeno.

Percebe-se neste sentido o cotidiano e a linguagem desenvolvida como sempre presentes no indivíduo e essa visão mostra que a ciência é diferente do mundo cotidiano e determina um enfoque diferente no processo de ensino e aprendizagem. A conceituação básica é apenas o início do ensino e muitas vezes previamente sabido pelo aluno, mas os conceitos novos ou científicos são compreendidos somente após um processo integral de ensino e aprendizagem para que a complexidade da ciência, aos poucos, se torne parte do contexto de significados entendidos pelo aluno.

Por isso, sempre é possível desenvolver novas estratégias de ensino, onde o aluno identifica o seu conhecimento cotidiano e acrescenta ao seu, novos conceitos, vindos da ciência.

Não só nos conteúdos debatidos e estudados com os alunos, houve um progresso, no sentido de compreender as relações científicas presentes, mas também nos demais conteúdos debatidos na 1º série e agora na 2º série, percebe-se a grande ligação entre o cotidiano e conhecimento científico. Indivíduos com experiência de vida, empregos e trabalhos diferentes nas indústrias, possuem uma vasta bagagem cultural que muitas vezes substitui o conhecimento científico discutido em sala de aula.

Também é difícil mudar a forma de pensar do indivíduo ainda mais quando certos conceitos estão enraizados e sempre serviram de verdade para determinada

situação cotidiana, desde as idéias sobre força e movimento, na definição da 1ª Lei de Newton, até questões onde o conceito científico, não consegue mudar uma compreensão popular, como no caso: " as coisas caem porque é assim, sempre foi dessa forma, não é preciso entender a gravidade. O equilíbrio existe porque as coisas têm peso. Não há influência da gravidade".

Já é comprovado que a organização da aprendizagem em Física, segue métodos adequados à realidade e permitem que o aluno tenha acesso ao conhecimento de forma consistente que o leve a intervir na sociedade e perceba o valor da Física na Escola por onde passa e nos processos de uma sociedade.

Toda essa riqueza do conhecimento comum, baseado nos raciocínios imediatos, propostos nas tarefas diárias, não podem ser descartadas, pois fazem parte do cotidiano habitual e não é de um momento para outro que novos conceitos são incorporados, alterando a visão cultural até então utilizada.

Todos os encaminhamentos da compreensão de um conceito, dependem de um contexto formado na sala de aula, com uma metodologia adequada, de uma compreensão do ambiente, dos processos já incorporados nas experiências individuais e coletivas, para criar um espaço onde possam ser discutidas, elaborados e compartilhados todos os conceitos científicos compatíveis aos conteúdos e situações debatidas e que fazem parte da análise desse trabalho.

Este cotidiano faz parte do próprio senso comum que o indivíduo adquiriu no decorrer de sua vivência de empregado, ou nas relações de trabalho entre ele e a indústria; entre ele e os demais indivíduos que atuam na mesma área onde tenham um conhecimento mais amplo das situações observadas, podendo discutir essas idéias com os demais e repassá-las como um conhecimento cotidiano, até então aceito e indiscutível na sociedade, mesmo não sendo um conhecimento adquirido por discussões científicas, mas pelas relações sociais normais.

O aluno deve ter no conhecimento um meio de apropriar-se da ciência para entender as problematizações do senso comum. Todo o conhecimento científico envolve rupturas que acontecem desde a sua elaboração até a sua apresentação como cultura elaborada e muitas vezes o ensino se torna enciclopédico desvinculado do universo que deve atingir e do ambiente que poderia modificar.

Analisando o conteúdo a ser ensinado no ensino médio nota-se que este deve ter relevância para o aluno, estando envolvido com o processo que irá se desenrolar, entre o conteúdo, a metodologia que o professor propuser e também de todo o conhecimento que o aluno já tem e das compreensões do aluno em relação às suas vivências e experiências extra-escolares.

Numa análise que demonstre como é importante a transformação do conhecimento que a Física proporciona para os alunos do ensino médio pode-se destacar as palavras de Alice Pierson quando fala " *perspectivas diferentes pudemos perceber naqueles pesquisadores que, olhando o aluno como sujeito social, colocam a apropriação do conhecimento da física como elemento importante na capacitação do sujeito para o pleno exercício de sua cidadania. O olhar a física enquanto parte importante da cultura que, por direito, pertence ao aluno e por esta razão deve ser, a ele devolvida decodificada, leva a uma outra organização do conhecimento. O conteúdo a ser trabalhado deverá ter uma organização que faça sentido ao aluno, não podendo partir a priori da organização dada a ele pela ciência, mas ter na explicitação desta organização parte de seu objetivo.*" (Alice Pierson, 1997, p. 241)

Numa avaliação final observou-se a grande interdependência que o conhecimento científico e o cotidiano possuem, produzindo este cotidiano um papel fundamental na compreensão do conhecimento científico, como no caso das atividades finais desenvolvidas nas aulas, onde cada questão foi entendida sempre com relação a uma ferramenta, anteriormente observada e analisada. Os exercícios realizados com as turmas, após as aulas explicativas, formaram a avaliação do trabalho, onde cada aluno respondeu e expôs as suas conclusões sobre as aulas respondendo todas as questões apresentadas. (Anexo 3)

Este conteúdo tornou-se "visível" para o aluno e proporcionou o entendimento do saber científico, inclusive com a capacidade de relação com outros saberes que são incorporados ao conhecimento que o indivíduo contém através de sua vivência cotidiana.

9. BIBLIOGRAFIA

GRAF. Física I, Mecânica. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 4ª edição, 1996. p. 171 - 183 .

KLEIN, Lígia Regina. A Pedagogia e a Concepção de Conteúdo Escolar : Uma Questão Chave. Curitiba, Dezembro 2000. Texto da Capacitação de Professores de Ensino de Jovens e Adultos, UNOESC.

MÁXIMO, Antonio e ALVARENGA , Beatriz. Física, São Paulo, Editora Scipione, Volume Único, 1997. p. 226 - 237

PARANÁ, Djalma N. da Silva. Física , Mecânica. São Paulo, Editora Ática, Volume I, 1998. p. 381 - 392

PIERSON, Alice H. Campos. O Cotidiano e a Busca de Sentido para o Ensino de Física. São Paulo , Universidade de São Paulo, 1997. 241 p.

10. ANEXOS

ANEXO 1:

DADOS DAS ENTREVISTAS:

Local do estudo e aulas: Colégio Paulo Penso
Ensino Supletivo
Vinculado a UNOESC - Videira

Data : 05 de outubro a 10 de outubro 2000

Tempo de duração : entrevista oral em torno de 30 minutos por entrevista.

Resposta ao questionário: 2 a 4 dias .

Faixa etária: trabalhadores entre 23 anos e 35 anos. Todos do sexo masculino -
10 pessoas (alunos de duas turmas)

Atividades:

Silvano : faca : setor de cortes de suínos da Perdigão

Marcelo, Darci, Edenilzo: Alicates: eletricitista autônomo

Marcos, André : prensa : mecânico de automóveis

Valdecir, Jilson : chave de fenda: manutenção de
máquinas Perdigão

Antonio: chave soquete: manutenção de máquinas -
Perdigão

Valdir : macaco hidráulico: mecânico de automóveis -
Oficina mecânica

ANEXO 2 :

TABELA QUE RELACIONA AS PESSOAS COM AS QUESTÕES
APRESENTADAS.

TABELA QUE RELACIONA AS PESSOAS COM AS QUESTÕES APRESENTADAS

Pessoa questão	1	2	3	4	5	6
1	faca	alicate	prensa mecânica	chave de fenda	chave cachimbo e soquete	macaco hidráulico
2	refilar as peças de carne	segurar, cortar, esmagar, diminuir as forças necessárias	desmontar a peça, ajuda com eficiência, rapidez e mínimo de esforço físico	fácil manejo	permite rapidez por ter várias combinações	através do levantamento do carro para a manutenção
3	lâmina, chaira, pedra de afiar	barras (cabos) com 18 cm ligadas por parafuso	pistão, cabo de força estrutura de ferro	chave simples, cruzada, para testes	cachimbo, catraca manivelas, cabos extensão	4 rodas, 1 eixo hidráulico, óleo, cabo
4	pequeno e grande	pressionando os cabos, a força se concentra na ponta oposta, cortando	pistão: 200 mm e 60 mm de diâmetro cabo de força: 500x30mm estrutura: 1500 mm	4,5 x 25 mm 6 x 25 mm 3 x 8 mm 3 x 1200 mm	12,7 mm 9,53 mm bitola 6 a 11 mm (1/4 a 3/16)	arredondadas, sólidas e líquidos
5	cortar, pressionar	cortando e apertando as peças	o cabo de força serve para bombear o óleo que atua sobre o pistão pressionado sobre as peças.	facilita, pois gira com mais rapidez as peças, apertando ou soltando	resolver problemas de aperto, para girar e abaixar as peças de ferramenta e usada para difícil acesso com a chave articulada	através do óleo ela ergue, com as rodas você gira ele e o cabo abaixa .
6	pressão	em kgf ou N	força, pressão e precisão	as bitolas das chaves	catraca reversível 7 catraca reversível 10 simples 7	erguer o carro e facilitar
7	ela diminui a força, porque sem ela não podemos realizar a tarefa	a ferramenta pode cortar com força e atrito maior que a força exercida para cortá-lo.	proporciona praticidade agilidade, dimensão exata para se aplicar a força e com essa diminui o esforço das pessoas	ela diminui a força, quando usada corretamente e a tarefa não pode ser realizada sem ela	a sua função é dar mais agilidade e rapidez e tem grande desempenho, ela diminui a força necessária e facilita o acesso às peças e aparelhos.	a relação da ferramenta com a função e a força. ela diminuía força.

8	observando a força e a pressão	as medidas de forças, podem cortar com atrito maior.	uma pequena força sobre a alavanca da prensa e o pistão fará força maior contra a peça.	diminui a força	ela diminui o atrito entre a ferramenta e a peça, dando maior agilidade, várias formas de se posicionar para usar esta ferramenta com ângulos diferentes.	com a física dos livros e a força e o atrito que acontecem nas duas partes sólidas.
9	mão da pessoa em movimento exercendo força, equilíbrio, pressão.	a força aplicada no cabo é menor, com as mãos, mas com maior resistência.	são dimensionadas dentro de um padrão específico estabelecido pelas normas inglesas e universais.		é variável quando está em funcionamento dependendo da localização da peça a ser realizado o aperto ou soltura .	é o levantamento, a força e a rapidez com que você pode realizar
10	refila as peças.	a diminuição da força, ela pode cortar, amassar e entortar.	diminuir a força, fácil manuseio, diminui acidentes e acabamento com perfeição.	melhor desempenho e qualidade.	ela oferece vantagens, melhor qualidade no trabalho, tem facilidade de ser manejada e diminui a possibilidade de se machucar, é mais rápida, tem uma grande utilidade, para fins de consertos de peças, e construção de instrumentos.	não fazer força, não andar se arrastando pelo chão e facilitar para que toda a manutenção seja realizada.

ANEXO 3 :

QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS PELOS ALUNOS

QUESTIONÁRIO INDIVIDUAL

AS FERRAMENTAS QUE USO NO MEU TRABALHO

NOME : Silvano Antunes

TIPO DE EMPRESA ONDE TRABALHA : Indústria

TIPO DE ATIVIDADE: Auxiliar de produção

1. Qual é a principal ferramenta de trabalho que você usa no seu trabalho para desempenhar as tarefas ?

R. Faca

2. Como a sua ferramenta de trabalho facilita o desenvolvimento da tarefa ou função ?

R. Refilar as peças basear no padrão certo.

3. Quais as peças que compõem a ferramenta ?

R. Chave, pedra de afiar.

4. Que formas e tamanhos possuem as peças descritas acima ?

R. Chave de 30 a 40 cm de comprimento de forma redonda. Pedra: tamanho pequeno e quadrado.

5. Como essas peças podem desempenhar as tarefas especificamente? Explique como funciona a ferramenta.

(Erguer, girar, baixar).

6. Que grandezas de medidas estão envolvidas quando a ferramenta precisa ser usada?

R. Em todo o tempo que estiver trabalhando todo o mês até 10 dias.

7. Qual a relação da ferramenta com a função que ela desempenha?

Ela diminui a força aplicada para realizar a tarefa, ou, a tarefa pode ser realizada mesmo sem ela?

R. Ela diminui a força porque sem ela não podemos realizar o trabalho.

Não é possível realizar a tarefa sem a ferramenta?

R: Não

8. Que relação você percebe entre a função da sua ferramenta e a física que se observa nos livros?

R: Totalmente diferente,
Observando a força e a pressão.

9. Como você explica a medida usada pela ferramenta quando ela está em funcionamento?

R: Ela está em movimento, através da mão do usuário em movimento, exercendo força, equilíbrio, pressão.

10. Que vantagens ela fornece durante a execução da tarefa?

R: Refila as peças de bacon, limpa as sujeiras que tiver nas peças e muitas outras execuções.

Questão 1310

1- Qual a ferramenta que você usa no seu trabalho para desempenhar os tarefas?

R → Alicata

2- Como ele facilita o desenvolvimento do trabalho?

R → Ele ajuda a segurar, cortar ou esmagar certos objetos diminuindo a força necessária para realizar este trabalho que seria muito maior sem tal instrumento

3- Quais as peças que compõem a ferramenta? E que forma e tamanho possuem?

R → É formada por duas barras retas e retos para servirem como cabos e ponto de pressão com aprox. 18 cm de comprimento e são juntadas por um parafuso com 1 cm.

4- Como essas peças podem desempenhar os tarefas especificamente?

R → as duas barras são usadas como um único ponto de apoio, com que a extremidade de uma delas se abra o suficiente para que caiba uma "boca" o objeto a ser cortado ou ser preso. Movimentando uma barra em relação a outra a força exercida se concentra na parte em que está o objeto, então o objeto é apertado



5- Que grandezas de medições estão envolvidas quando o ferromento é usado?

R → Medida de força kgf ou Newtons

6- Qual a relação de ferromento com a função que ele desempenha? Ele diminui a força aplicada, ou a tarefa pode ser realizada sem ele?

R → Ferromento diminui muito a força necessária para realizar a tarefa que sem ele seria muito difícil obter resultados.

7- Que relação haverá entre a função do ferromento e a física que estudamos?

R → Observamos os medidos das forças, como o ferromento pode conter uma força muito maior do que a força exercida pelo usuário.

8- Como você explica a medida usada pelo ferromento quando ele está em funcionamento?

R → A força aplicada no cabo é a mesma tanto mais com menor eficiência.

9- Que vantagens ele fornece durante a execução da tarefa?

R → A diminuição de força, ele pode segurar, cortar, amarrar, entortar.

1. Pistões.

1) Prensa hidráulica.

2) Para desmontar uma peça a prensa nos ajuda com eficiência, rapidez e com mínimo esforço físico.

3) Pistão movido a óleo, cabo de força e uma estrutura de ferro.

4) Pistão de ferro cilíndrico de 200 mm de comprimento e 25,4 mm de diâmetro.

Cabo de força uma barra de alumínio 500 mm de comprimento por 30 mm de diâmetro a estrutura dele é 1500 mm por 700 mm de largura.

5) Fucha - é uma válvula e usa o cabo de força para plumbar o óleo que atua sobre o pistão que fazendo o mesmo abria sobre a peça e para retornar e se abre a válvula.

6) As grandezas de medidas são, força, pressão, torque e precisão.

7) A relação da ferramenta e função proporciona praticidade e agilidade nos trabalhos. Não existe como realizar uma tarefa sem esta ferramenta. Ela possui dimensão exata para se aplicar a força e com isso diminui o esforço físico do pessoal que a operam.

8) Observa-se que se for dada ou feita uma pequena força sobre a alavanca da prensa o pistão sofre uma força maior contra a peça.

Os equipamentos são dimensionados de acordo com padrões específicos estabelecidos pelas normas inglesas e Americanas.
Pode ser usada em kgf ou em toneladas.

Quais vantagens?

- ⇒ Diminuição do esforço físico
- ⇒ Facilidade de uso deste equipamento sobre peixes pesados.
- ⇒ Diminuição de acidentes
- ⇒ Acabamento com perfeição.

QUESTIONÁRIO INDIVIDUAL

AS FERRAMENTAS QUE USO NO MEU TRABALHO

NOME : ANTONIO

TIPO DE EMPRESA ONDE TRABALHA : PERDIGÃO

TIPO DE ATIVIDADE : TRABALHO SOBRE FERRAMENTAS

1 – Qual é a principal ferramenta de trabalho que você usa no seu trabalho para desempenhar as tarefas?

R: Cachimbo e Soquete

2 – Como sua ferramenta de trabalho facilita o desenvolvimento da tarefa ou função?

R: Facilita por ser uma ferramenta que várias forma para ser utilizada e permite rapidez por Ter várias combinações.

3 – Quais as peças que compõe a ferramenta?

R : Cachimbo, Catacras, manivelas, cabos, extensão e adaptador.

4 – Que formas e tamanhos possuem as peças descritas acima?

R: Encaixe 12,7 mm (1/2) Modelo longo. Estribo, Encaixe 9,53 mm (3/8) Encaixe 9,53 mm (3/8) Bitola 6 a 4 mm de 1\4 a 9/16 Sexta Vador.

5 – Como essas peças podem desempenhar as tarefas especialmente? Explique como funciona a ferramenta. (Erguer, girar, baixar).

R: Com está variedade de modelos, permitem múltiplas combinações resolvendo os problemas de aperto para girar e abaixar com peças de ferramenta pela sua versatilidade de movimento é utilizado em locais de difícil acesso com facilidade com a chave articulada.

Concluindo : Esse tipo de ferramenta tem uma grande importância na física quando ela usada corretamente, na sua função ou tarefa. Com isso diminui a força a ser colocada na hora do aperto. Também pode ser usada de duas forma é reversível. A chave Soquete tem várias características e acessórios para ser utilizada, como podemos perceber é de grande importância no uso da mecânica, por Ter uma versatilidade e opções que o Conjunto e Composição a ferramentas Convencionais existentes no jogo de Soquete.

6 – Que grandezas de medidas estão envolvidas quando a ferramenta precisa ser usada?

R: Catraca reversível 7' Catraca reversível 10' Catraca simples 7 Cachimbo (3/8) Cachimbo (1/2) a (9/16) .

N.

7 – Qual a relação da ferramenta com a função que ela desempenha? Ela diminui a força aplicada para realizar a tarefa, ou, a tarefa pode ser realizada mesmo sem ela?

R: A relação desta ferramenta é muito importante para a Sua função dando mais agilidade e rapidez e tem um grande desempenho, por Ter várias opções para ser utilizada, ela diminui a força na realização da tarefa e a tarefa não pode ser realizada sem ela pelo grau de dificuldade encontrado no local a ser feito a tarefa.

Não é possível realizar a tarefa sem a ferramenta?

R: Não por ser fácil de ser manejada, e ela é indicada para esse tipo de tarefa,

8 – Que relação você pode perceber entre a função da sua ferramenta e a física que se observa nos livros?

R: Ela diminui o atrito entre a ferramenta e a peça dando mais agilidade, e tem várias formas de se posicionar para usar esta ferramenta, com ângulos diferentes .

9 – Como você explica a medida usada pela ferramenta quando está em funcionamento?

R: A medida usada é variável quando está em funcionamento dependendo da localização da peça a ser realizada a função.

10 – Que vantagem ela fornece durante a execução da tarefa?

R: Ela oferece grandes vantagens, rapidez, melhor qualidade no trabalho, tem facilidade de ser manejada, diminuí a possibilidade de acontecer de machucar e a execução da tarefa é mais rápida tendo assim uma grande utilidade nas tarefas a ser realizadas.

QUESTIONÁRIO INDIVIDUAL

AS FERRAMENTAS QUE USO NO MEU TRABALHO

NOME: Valdeir ZAMBON
TIPO DE EMPRESA ONDE TRABALHA: Perdigão
TIPO DE ATIVIDADE: Ferramentas.

1. Qual é a principal ferramenta de trabalho que você usa no seu trabalho para desempenhar as tarefas?

R: Chave de Fenda,

2. Como a sua ferramenta de trabalho facilita o desenvolvimento da tarefa ou função?

R: Ela facilita por ser uma chave de fácil manejo

3. Quais as peças que compõem a ferramenta?

R: Chave de Fenda simples, especial, chave de fenda cruzada especial
|| || para testes eletrônicos, || cruzada tipo toco.

4. Que formas e tamanhos possuem as peças descritas acima?

R: 4,5 x 25 mm } 3/16 x 1 pole 3 x 8 mm 1/8 x 3.5
6 x 25 mm } 1/4 x 1 3 x 100 mm 1/8 x 4 pole

5. Como essas peças podem desempenhar as tarefas especificamente? Explique como funciona a ferramenta.

(Erguer, girar, baixar).

6. Que grandezas de medidas estão envolvidas quando a ferramenta precisa ser usada?

R: As mesmas medidas e bitolas das chaves.

7. Qual a relação da ferramenta com a função que ela desempenha?

Ela diminui a força aplicada para realizar a tarefa, ou, a tarefa pode ser realizada mesmo sem ela?

R: Ela diminui a força aplicado quando usada corretamente e a tarefa não pode ser usada sem ela.

Não é possível realizar a tarefa sem a ferramenta?

R: Não, é possível, por que a ferramenta é indispensável no trabalho que estou fazendo.

8. Que relação você percebe entre a função da sua ferramenta e a física que se observa nos livros?

R: Ela facilita a colocação do indivíduo que está usando a ferramenta, por isso diminui a força.

9. Como você explica a medida usada pela ferramenta quando ela está em funcionamento?

R: A medida é conforme a localização da tarefa ser realizada.

10. Que vantagens ela fornece durante a execução da tarefa?

R: Oferece um melhor desempenho, e uma melhor qualidade ao realizar a tarefa.

5R: Pelos seus formatos e dimensões, é possível na tarefa que estou exercendo ela facilita girar com mais rapidez os parafusos que estou concertando (os parafusos com as mesmas especificidades dos chaves).

Incluindo que a chave de fenda é uma ferramenta necessária para o dia a dia para melhor desempenho nas suas funções, por seu fácil manuseio e utilização.

ENTREVISTA SOBRE AS FERRAMENTAS

NOME : Valdir Antunes de Souza

TIPO DE EMPRESA ONDE TRABALHA : Oficina Mecânica

TIPO DE ATIVIDADE : Mecânica

FORMA DE ENTREVISTA : _____

Responda as questões observando a ferramenta que mais usa no seu trabalho.

I. Qual é a principal ferramenta de trabalho que você usa no seu trabalho para desempenhar as tarefas ?

R: Macaca ~~à~~ Hidráulica

II. Como a sua ferramenta de trabalho facilita o desenvolvimento da tarefa ou função ?

R: Através do levantamento do carro para poder fazer a manutenção adequada no veículo.

III. Quais as peças que compõem a ferramenta ?

R: É composta por 4 rodas e eixo Hidráulico óleo Hidráulico e um eixo para fazer o levantamento.

IV. Que formas e tamanhos possuem as peças descritas acima ?

R: Arredondado, retido e líquido.

V. Como essas peças podem desempenhar as tarefas especificamente? Explique como funciona a ferramenta.

(Erguer, girar, baixar). R: Através do óleo Hidráulico da

VI. Que grandezas de medidas estão envolvidas quando a ferramenta precisa ser usada? *Res: Enquer um veículo e facilitar ou transferir a res realizada.*

VII. Qual a relação da ferramenta com a função que ela desempenha? Ela diminui a força aplicada para realizar a tarefa, ou, a tarefa pode ser realizada mesmo sem ela? Não é possível realizar a tarefa sem a ferramenta? *Res: A relação da ferramenta com a função e a força, Sim, se diminui a força, a tarefa não pode ser realizada sem ela. (Não é da para realizar a tarefa sem a ferramenta)*

VIII. Que relação você percebe entre a função da sua ferramenta e a física que se observa nos livros?

Res: A relação da ferramenta com a física dos livros e a força e o atrito que a contém para realizar.

IX. Como você explica a medida usada pela ferramenta quando ela está em funcionamento?

Res: A medida usada pela ferramenta e o levantamento a força e a rapidez com que pode realizar

X. Que vantagens ela fornece durante a execução da tarefa?

Res: As vantagens são não fazer força não andar e eventualmente não chutar.

ANEXO 4:

ATIVIDADE - EXERCÍCIO FINAL SOBRE A ESTÁTICA .

ATIVIDADE - EXERCÍCIO FINAL SOBRE A ESTÁTICA.

1. Uma prensa hidráulica tem um êmbolo maior com 10 cm^2 de área onde é suportada uma força de 5000 N e um êmbolo menor com uma força aplicada de 250 N . Calcule a área do êmbolo menor.

$$\frac{F}{A} = \frac{f}{a}$$

$$5.000 a = 2500$$

$$\frac{5.000}{10} = \frac{250}{a}$$

$$a = 0,5 \text{ cm}^2$$

2. Uma prensa mecânica possui uma estrutura para fixar e soltar pivôs de carros e suas medidas são: cabo da força manual = 40 cm cabo da força resistente = 16 cm e força necessária para soltar os pivôs em torno de 8500 N . Calcule a força manual aplicada no cabo.

$$BR \cdot R = BP \cdot P$$

$$16 \cdot 8500 = 40 \cdot P$$

$$P = 136.000 / 40$$

$$P = 3.400 \text{ N}$$

3. Qual o valor da força potente exercida para girar uma chave de 24 cm de comprimento e com o raio do parafuso de $1,1 \text{ cm}$, sendo a resistência desse parafuso de 500 N .

$$BR \cdot R = BP \cdot P$$

$$1,1 \cdot 500 = 24 \cdot P$$

$$550 = 24 \cdot P$$

$$P = 22,9 \text{ N}$$

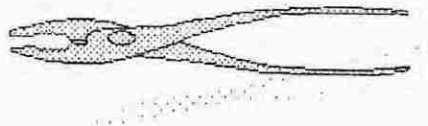
4. Observe a figura e calcule a força aplicada no cabo da alicate para que a força do corte da chapa seja igual a 560 N .

$$BR \cdot R = BP \cdot P$$

$$4,5 \cdot 560 = 24 \cdot P$$

$$2520 = 24 \cdot P$$

$$P = 105 \text{ N}$$

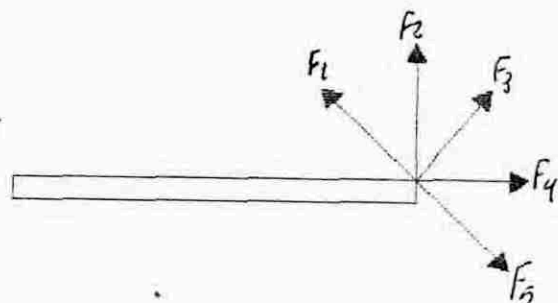


|-4,5 ---|-----24 cm-----|

5. Qual a vantagem mecânica da ferramenta acima?

$$V = \frac{BP}{BR} = \frac{24}{4,5} = 5,33 \quad R = \text{Mais de cinco vezes a força aplicada}$$

6. Na figura onde estão representadas cinco forças, de mesmo módulo, aplicadas no ponto A da barra AO, encontre a força que exerce o maior momento em relação ao ponto O.



R = A força que realiza maior momento é a força perpendicular a barra, isto é, a força F_2 .

7. Comente sobre as regras físicas empregadas na resolução de um problema que envolva a ferramenta representada abaixo, ou seja, um elevador ou macaco.



Baseia-se na ideia de que a força realizada pelo macaco, ou seja, pelo amortecedor, neste caso, depende do comprimento do braço onde se prende o peso a ser erguido, enquanto que

a força a ser feita sobre a alavanca é menor em função do princípio do comprimento do braço

P/R. A regra física usada é a mesma para o movimento estático $BR \cdot R = BP \cdot P$