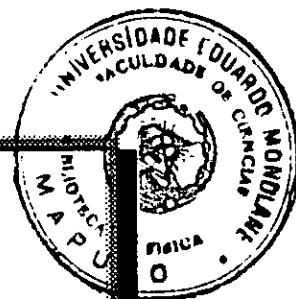


Fis. 02



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

TRABALHO DE LICENCIATURA

**Discussão em Grupo como Método de Ensino e Aprendizagem  
da Física**

Candidato: Chale, Borge

Maputo, Dezembro de 2007



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

TRABALHO DE LICENCIATURA

**Discussão em Grupo como Método de Ensino e Aprendizagem  
da Física**

Candidato: Borge Chale

Supervisor: Dr. Adriano R. Sacate

Maputo, Dezembro de 2007

### Agradecimentos

- Os meus agradecimentos especiais vão para os meus pais que com toda sua dedicação e carinho, me fizeram acreditar que a escola poderia ser um lugar feliz e desde então jamais pude sair dela e por fazerem parte da minha história.
- Ao meu supervisor Dr. Adriano R. Sacate, pela orientação, ensinamentos e paciência que ele teve no processo da realização do meu trabalho.
- O agradecimento é extensivo aos docentes do departamento de física e ao pessoal da Biblioteca pelo apoio e paciência que eles tiveram durante a formação e as consultas por mim efectuadas.
- Ao Dr. Sacate e a dra Marina, pela opção e aconselhamento que eles deram na escolha e encorajamento na abordagem do tema respectivamente .
- Quero sinceramente manifestar a minha gratidão ao meu Tio (Assane) e minha Tia (Fátima), por terem sido tão compreensivos enquanto eu tirava o tempo que poderiam ter dedicado aos filhos deles ( meus primos) para investirem em mim.
- Aos meus irmãos pela compreensão e apoio durante o meu percurso até aqui.
- Meu primo Eng. Abacar e ao meu grande amigo Eng. Momade, pelo apoio muito caloroso que me deram desde o meu ingresso ao departamento de física até hoje, para eles vai o meu muito obrigado.
- Agradeço a todos aqueles que directa ou indirectamente ajudaram-me no processo da realização do meu trabalho, pelo contributo por eles prestado.

### Dedicatória

Dedico este trabalho a todos membros da Família Chale em especial aos meus pais.

**Declaração de Honra**

Declaro que a presente pesquisa foi feita por mim, com base na bibliografia e na interpretação dos dados referenciados ao longo do texto.

Maputo, Dezembro de 2007

O autor

---

( Borge chale)

**Resumo**

Esta pesquisa tem como objectivo propor uso da discussão em grupo como método de ensino e aprendizagem e apresentar uma metodologia de aprendizagem baseada em estratégias de desenvolvimento de competências mistas onde cada do grupo é responsável, quer pela sua aprendizagem quer pela aprendizagem dos outros elementos, focando a colaboração entre alunos e as interações com os mediadores (professor). Abordando conteúdos da Calorimetria em particular os conceitos de Capacidade térmica, Color específico, Quantidade de calor sensível e latente de fusão e vaporização, para os estudantes do primeiro ano do curso de Arquitetura e Planeamento Físico da Universidade Eduardo Mondlane (UEM). A pesquisa fundamentou-se nas relações existentes entre a mediação e discussão em grupo. As análises qualitativas realizaram-se a partir de diálogos relativos às interações ocorridas na sala de aula. Concluiu-se que as interações do mediador imprimiram uma dinâmica, com evolução na perspectiva do trabalho e discussão em grupo. As análises mostraram que tal dinâmica possibilitou a (re)elaboração dos conceitos a partir da articulação das soluções individuais (auto-aprendizagem) com a discussão em grupo das soluções (intraprendizagem).

**Lista de figuras**

<b>Figura 1- Noção de Zona de desenvolvimento proximal (ZDP)-----</b>	<b>7</b>
<b>Figura 2- Sistema de ensino-----</b>	<b>9</b>
<b>Figura 3- Sistema de aprendizagem-----</b>	<b>10</b>
<b>Figura 4- Ciclo de utilização da discussão-----</b>	<b>11</b>

**Lista de Tabelas**

<b>Tabela 1:</b> Possíveis papéis do Aluno em grupos de Aprendizagem Cooperativa-----	14
<b>Tabela 2:</b> Diferentes Formas de Aprendizagem Cooperativa para Diferentes propósitos-----	15



**Abreviaturas**

**UEM** – Universidade Eduardo Mondlane

**ZDP** – Zona de desenvolvimento proximal

**INDE** – Instituto nacional do desenvolvimento da educação

**Pesq.**- Pesquisador

Índice	Página
Agradecimentos -----	i
Dedicatória -----	ii
Declaração de Honra-----	iii
Resumo-----	iv
Lista de figuras-----	v
Lista de tabelas -----	vi
Abreviaturas-----	vii
<b>CAPÍTULO I: Introdução e Objectivos-----</b>	<b>1</b>
1.1 Introdução-----	1
1.2 Objectivos da pesquisa-----	1
1.3 Objectivo geral-----	1
1.4 Objectivo específico-----	1
1.5 Motivação-----	1
1.6 Perguntas da pesquisa-----	2
<b>CAPÍTULO II: Revisão da literatura-----</b>	<b>3</b>
2.1 Revisão da literatura-----	3
2.2 A zona de desenvolvimento Proximal-----	6
2.3 Organização social das actividades de aprendizagem-----	7
2.4 Abordagens pedagógicas-----	8
2.5 Questões básicas a considerar quando se utilizam ferramentas cooperativas em ambientes escolares particularmente em discussões-----	10
2.6 Momentos em que podemos utilizar a discussão-----	11
2.7 Estabelecendo grupos cooperativos-----	12
2.8 Mais do que grupos para cooperação-----	13
<b>CAPÍTULO III: Metodologia-----</b>	<b>16</b>
3.1 Consulta bibliográfica-----	16
3.2 Trabalho de campo-----	16
<b>CAPÍTULO IV: Resultados e discussões-----</b>	<b>19</b>
4.1 Análise dos dados-----	19

4.2	Interpretação dos resultados-----	21
	<b>CAPÍTULO V: Conclusões e Recomendações</b> -----	<b>27</b>
5.1	Conclusões-----	27
5.2	Recomendações -----	27
6.	Referências bibliográficas-----	29
	Anexos-----	30
	Anexo I-----	31
	Anexo II-----	33
	Anexo III-----	35

## **CAPÍTULO I: Introdução e Objectivos**

### **1.1 Introdução**

A presente pesquisa aborda a discussão em grupo como método de ensino e aprendizagem dos conceitos da Calorimetria: Capacidade térmica, Calor específico, Quantidade de calor sensível e latente de fusão e vaporização.

A discussão em grupo é uma estratégia na qual os alunos do mesmo ou vários níveis trabalham juntos em pequenos grupos tendo uma única meta. Sendo responsáveis pela aprendizagem uns dos outros, assim como a sua própria.

A troca activa de ideias não aumenta somente o interesse, mas também promove o pensamento crítico. Mas há evidência que grupos de alunos cooperativos atingem níveis mais avançados de pensamento e retêm informações por mais tempo que os alunos que trabalham individualmente. E a actividade em grupo possibilita uma menor competitividade, pois na colaboração reúnem propostas e soluções dos vários elementos, possibilitando deste modo alcançar níveis qualitativos mais elevados em conteúdos.

A aprendizagem colaborativa destaca a participação activa e a interacção, tanto dos alunos como dos professores. Pretende-se com o trabalho verificar como funciona o método de discussão em grupo para o caso de estudantes Moçambicanos.

### **1.2 Objectivos da pesquisa**

#### **1.3 Objectivo geral**

- Propor uso da discussão em grupo como método de ensino e aprendizagem da Calorimetria.

#### **1.4 Objectivo específico**

- Identificar e avaliar os factores que contribuem à efectividade ou na eficácia da discussão em grupo no processo de ensino/aprendizagem da Calorimetria.

### **1.5 Motivação**

O facto de ter participado nas discussões em grupo de forma não abrangente nas disciplinas de especialização e não nas disciplinas gerais durante o tempo de estadia na universidade, o método continuar pouco divulgado e usado no processo de ensino e aprendizagem embora seja aceitável nos parâmetros educacionais, motivou na abordagem do tema.

### 1.6 Perguntas da pesquisa

- Será que a aprendizagem em grupo é vantajosa do que a aprendizagem individual?
- Será que a discussão é o método mais eficaz para abordar uma tarefa que exija criatividade e pensamento divergente?

## **CAPÍTULO II: Revisão da Literatura**

### **2.1 Revisão da literatura**

Toda a ordem deve ser discutida pelo grupo antes de se passar á execução. A discussão corrige, enriquece e compromete Lima (2005).

O que muitas vezes se observa no processo de ensino/aprendizagem é a ordem que segundo Lima (2005) a ordem é o método tradicional de comunicação entre chefia e subordinados. Contudo, é a forma mais precária de comunicar e solicitar novo tipo de comportamento.

No grupo facilmente se manifestam as incompreensões reais e as falhas da mensagem. Cada membro do grupo interpreta, para os demais, a forma como recebeu a mensagem. O individuo que actua individualmente não tem controle sobre certas variáveis de organização, que são competências da colectividade, das quais depende o exercício de uma certa metodologia ou estilo educativo Sacristán (2000).

O objectivo do professor é promover o encontro individual ou colectivo entre alunos e conhecimento científico, o professor precisa abandonar o papel de fonte do conhecimento científico para se tornar promotor da construção colectiva com a turma. Assim, a importância da argumentação no ensino e como ela pode auxiliar os alunos no processo de tomada de decisão envolvendo aspectos sócio-científicos.

A argumentação pode contribuir nas discussões dos aspectos sócio-científicos e a necessidade de intervenções pedagógicas pelo professor que contribuam para aumentar a capacidade argumentativa dos alunos. Visto que a aprendizagem ocorre quando a experiência causa mudança relativamente permanente no conhecimento e comportamento de um indivíduo, a mudança pode ser deliberada ou involuntária, para o melhor ou para o pior. Para se qualificar como aprendizagem essa mudança deve ser realizada pela experiência-pela interacção de uma pessoa com o seu ambiente. Mudanças simplesmente causadas por amadurecimento, tais como ficar mais alto, não se qualificam como aprendizagem. Mudanças temporárias resultantes de doença, fadiga ou fome também são excluídas são excluídas de uma definição geral de aprendizagem. Uma pessoa que ficou sem comida dois dias não

aprende a ser faminto e uma pessoa que está doente não aprende a correr mais lentamente (Woolfolk, 2000).

O ensino é um processo que se insere em uma dimensão cultural mais ampla. Obrigar o aluno a se ajustar a um modelo constitui, na concepção de certos autores, uma violência desnecessária embora simbólica e implica um ensino pouco eficiente. E, para a compreensão desta problemática se indicam duas teorias básicas de aprendizagem:

Teoria Piagetiana que pesquisou o desenvolvimento da inteligência humana, e que tinha a acção como palavra chave e a teoria Sócio-cultural de Vygotsky. Para Piaget (1974) todo e qualquer crescimento cognitivo só ocorre a partir de uma acção, concreta ou abstracta e do sujeito sobre o objecto de seu conhecimento. Por consequência, a teoria construtivista de aprendizagem baseada na Epistemologia Genética tem este pressuposto como sua base estrutural, colocando a acção, ou mais especificamente a interacção, como requisito fundamental para a sua prática. E neste novo paradigma, o aluno transforma-se de um agente passivo de recepção dos conhecimentos repassados pelo professor em um ser activo, responsável pelo próprio desenvolvimento. O professor, por sua vez, perde seu poder de detentor e distribuidor do conhecimento e passa a ser aquele que fomenta o desequilíbrio cognitivo do aluno. Em seus estudos sobre a solidariedade, Piaget, argumenta que, sem usufruir os benefícios do convívio social, o aluno não consegue compreender a ciência, ficando restrito a “uma acumulação de conhecimento que o indivíduo sozinho seria incapaz de reunir”. No entanto, para que isto ocorra, o sujeito precisa ter desenvolvido, certas estruturas que permitam elaborar o que ele denomina de “solidariedade interna”. Neste estágio, o aluno tem capacidade de criar suas próprias regras em conjunto com o seu grupo, e exercer a cooperação intelectual. As condições indispensáveis para que isto ocorra são as mesmas que caracterizam um ambiente de aprendizagem colaborativa:

- Ausência de hierarquia formal;
- Um objectivo comum entre todos;
- Respeito mútuo às diferenças individuais e;
- Liberdade para exposição de ideias e questionários.

Para Vygotsky (1989), que fala a origem social da inteligência, a aprendizagem acontece inicialmente de forma intersíquica, isto é, no colectivo, para depois haver a construção intrapsíquica. Partindo-se

do pressuposto de que o conhecimento (ou aprendizagem) é construído pelas interações do sujeito com outros indivíduos, estas interações sociais seriam as principais desencadeadoras do aprendizado. O processo de mediação se estabelece quando duas ou mais pessoas cooperam em uma actividade (interpessoal), possibilitando uma reelaboração (intrapessoal). O conhecimento está vinculado ao contexto sócio-cultural do aluno, uma "situação social definida", onde são igualmente importantes "o que" os sujeitos realizaram e "como" o realizaram. Por meio de análise destes processos, pode ser verificada a mudança cognitiva (construção do conhecimento). Frente a este processo teórico é possível perceber que a utilização de alguma ferramenta, como por exemplo: lista de discussão, pode desencadear novos conflitos cognitivos. Estes conflitos ocorrem, não pela ferramenta em si, mas porque existirá a interferência de outros sujeitos que poderão actuar como promotores do crescimento cognitivo do desenvolvimento real.

Para Vygotsky (1989), a colaboração entre alunos ajuda a desenvolver estratégias e habilidades gerais de soluções de problemas pelo processo cognitivo implícito na interação e na comunicação. Para ele linguagem é fundamental na estruturação do pensamento, sendo necessária para comunicar o conhecimento, as ideias do indivíduo e para entender o pensamento do outro envolvido na discussão e na conversa. E através dos grupos, os alunos terão grandes possibilidades de troca. Um mostrando ao outro no que e porque acredita em alguns conceitos, e o outro concordando ou discordando.

Pedagogicamente pode-se dizer que este método de trabalho tenta atender as seguintes competências e habilidades:

- Conhecimento compartilhado: a valorização do universo do conhecimento prévio, das experiências pessoais, linguas, estratégias e culturas que os alunos e os professores trazem para a situação de aprendizagem;
- Autoridade compartilhada entre professores, alunos e especialistas;
- Aprendizagem mediada pelos autores e acções que se constroem nesses espaços (professores como mediadores);
- Valorização das diversidades e das diferenças ( género, etnia, classe social, estilos e ritmos de aprendizagens, as histórias pessoais e trajectórias sociais).



## 2.2 A zona de desenvolvimento proximal

Vygotsky (1989), considera dois níveis de desenvolvimento: nível de desenvolvimento real e nível de desenvolvimento potencial. O nível de desenvolvimento real é composto por todas as habilidades que o indivíduo já possui. Isto é, aquelas capacidades ou funções que ele já aprendeu e consegue realizar sozinho. O nível de desenvolvimento potencial se refere à aquilo que o aprendiz consegue realizar, porém necessita do auxílio de outra pessoa mais experiente. Nesse caso o sujeito soluciona problemas através de imitação, diálogo e cooperação com o outro. A distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial Vygotsky chamou de zona de desenvolvimento proximal (ZDP), conforme ilustra a figura 1.

Tal zona de desenvolvimento proximal é a possibilidade dos indivíduos aprenderem em uma ambiente social, na interação com os demais indivíduos. A Zona de Desenvolvimento Proximal, segundo Vygotsky (1984) citado em Oliveira (2005), é considerada “um traço central de aprendizagem”, onde se encontram as funções em processo de maturação.

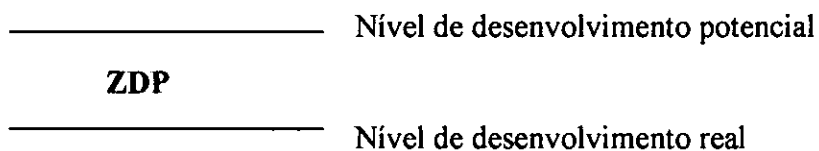
O nosso conhecimento e a experiência com os demais é o que possibilita a aprendizagem e assim, quanto mais ricas e frequentes são as interações com os demais, mais rico e amplo será o nosso conhecimento. A zona de desenvolvimento proximal está determinada socialmente, pois aprendemos com a ajuda dos outros, aprendemos no âmbito da interação social e esta interação social como possibilidade de aprendizagem é a zona de desenvolvimento proximal.

As pessoas que interagem com o estudante são as que, em certo sentido, são responsáveis pelo que este indivíduo aprende. Nesta fase, pode-se dizer que o indivíduo está em sua zona de desenvolvimento proximal, gradualmente, assumirá a responsabilidade de construir o seu próprio conhecimento e guiar seu próprio comportamento.

Tais zonas de desenvolvimento proximal são estágios mentais que o indivíduo potencializa através das suas capacidades cognitivas reais em conjunto com as capacidades potenciais, estas relativas às capacidades que o indivíduo tem graças a orientação dos outros.

Poderia-se dizer que as zonas de desenvolvimento proximal são as capacidades cognitivas ocultas que podem ser trabalhadas para chegar-se a estágios mais desenvolvidos intelectualmente. Vygotsky (1989), afirma que “aquilo que é a zona de desenvolvimento proximal hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã - ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã”.

Na pesquisa testou-se esta teoria de Vygotsky quando se abordava o fenómeno de transferência de Calor. O pesquisador perguntava aos estudantes porque que certas vezes em tempo de frio se usam palavras “fecha a janela para o frio não entrar”, pedindo - se alguém em casos da janela estar aberta. Os estudantes responderam que “nesse caso está haver mudanças de temperatura”. O que constitui a sua capacidade de realizarem sozinhos “o nível de desenvolvimento real”, faltando assim o auxílio da outra pessoa mais experiente para explicar que isto está associado ao fenómeno de transferência de Calor que ocorre de maior temperatura à de menor temperatura até se atingir o equilíbrio, completando a sua realização “nível de desenvolvimento potencial”



**Figura 1-** Noção de Zona de desenvolvimento proximal (ZDP).

### **2.3 Organização social das actividades de aprendizagem**

Segundo as revisões de Hayes (1980), Michaels (1977), Johnson e Johnson (1978), Slavin (1980) e Pepitone (1981) citados em Coll (1994), a atenção dos investigados concentrou-se pioresmente no estudo de três formas básicas de organização social das actividades escolares, denominadas, respectivamente, de cooperativa, competitiva e individualista. E, na perspectiva da teoria de campo de Kurt Lewin, estas formas de organização foram operacionalizadas atendendo o tipo de interdependência que existe entre os alunos com relação à tarefa a realizar ou objectivo a conseguir no decurso das actividades de aprendizagem.

Assim, seguindo formulações prévias de Lewin (1935) e de Deutsch (1949), Johnson (1981) definiu as três organizações mencionadas de maneira seguinte:

Numa situação cooperativa, os objectivos dos participantes estão estreitamente vinculados, de tal maneira que cada um deles possa alcançar seus objectivos, e apenas se, os outros alcançam os seus, os resultados que cada membro do grupo persegue são, portanto, benefícios para os restantes membros com os quais está interagindo cooperativamente.

Na situação competitiva, ao contrario, os objectivos dos participantes estão, também, relacionados, mas de forma excludente: um participante pode alcançar a meta que se propôs se, e apenas se, os outros não conseguem alcançar as suas; cada membro do grupo persegue, portanto, resultados que são

pessoalmente benéficos, mas que são, em princípio, prejudiciais aos outros membros com os quais está associado competitivamente.

E numa situação individualista, não existe qualquer relação entre os objectivos que os participantes pretendem alcançar: o facto de que um participante alcance ou não o objectivo fixado não influi sobre o facto de que os outros participantes alcancem ou não os seus; persegue-se resultados individualmente benéficos, sendo irrelevantes os resultados obtidos pelos outros membros do grupo.

Segundo Coll (1994), os autores que situam na perspectiva teórica da aprendizagem operante, definem organização como cooperativa quando a recompensa que cada participante recebe é directamente proporcional aos resultados do trabalho do grupo. Numa organização competitiva, pelo contrário, apenas um membro do grupo recebe a recompensa máxima, enquanto os outros recebem recompensas menores. Finalmente, numa organização individualista, os participantes são recompensados com base nos seus trabalhos pessoais, com total independência dos resultados dos outros participantes. O critério fundamental neste caso é, portanto, a maneira como se distribuem as recompensas entre os participantes do grupo, em lugar do tipo de interdependência com relação à consecução dos objectivos.

#### **2.4 Abordagens pedagógicas**

Segundo Bello (2004), a ideia de ensinar geralmente aparece vinculada a modelos pedagógicos que só conhecem a comunicação unilateral, onde o aluno desempenha o papel de um receptor passivo, cabendo-lhe apenas aceitar ou não a mensagem proposta pelo professor - emissor, pautados no processo de ensino, esses modelos priorizam na educação a transmissão organizada e sistematizada de informações, onde o aluno memoriza e reproduz nas avaliações, as informações recebidas pelo professor, que é formado para valorizar o conteúdo e os procedimentos do ensino.

As ideias e os elementos dessa abordagem podem ser sintetizadas na figura que se segue ( figura 2), onde o professor centraliza o processo de transmissão de informações sobre um determinado saber. O aluno, receptor passivo, é pouco encorajado a buscar outros caminhos.

Enquanto o conceito de ensino ou ensinar está mais directamente ligado as acções do professor, o conceito de aprendizagem ou aprender centra-se no sujeito aprendiz. Aprender é uma acção realizada pelo aluno e envolve a pesquisa, o diálogo, o debate, a reflexão critica e a busca de informações. Masetto (2003) citado por Bello (2004), diz que, no processo de aprendizagem, o aluno desenvolve competências pessoais, muda de comportamentos, transfere aprendizagem, dá significado ao conhecimento, produz reflexões e conhecimentos próprios, integra conceitos teóricos com realidade

prática, relaciona e contextualiza experiências envolvendo a si próprio, os outros colegas e o professor. Nesse processo, “o professor tem a oportunidade de realizar o seu papel real: o de mediador entre o aluno e sua aprendizagem, o facilitador, o incentivador e o motivador dessa aprendizagem”.

Pode-se admitir que a discussão em grupo, privilegia a construção do conhecimento de forma colaborativa, dada a facilidade de troca de informações e a busca de dados por meio de pesquisa.

De acordo com esta perspectiva, pode-se transformar a sala de aulas numa comunidade educacional interactiva e o aluno em sujeito da sua própria aprendizagem. Na figura 3, que ilustra esse conceito, o professor deixa de ser um “transmissor” de informações para transformar-se num companheiro do aluno em sua trajectória na construção do conhecimento. Nessa relação existe diálogo, troca e espírito de equipe, todas as experiências e acções (aluno - professor, aluno - aluno) são valorizadas e pode permitir boa aprendizagem.

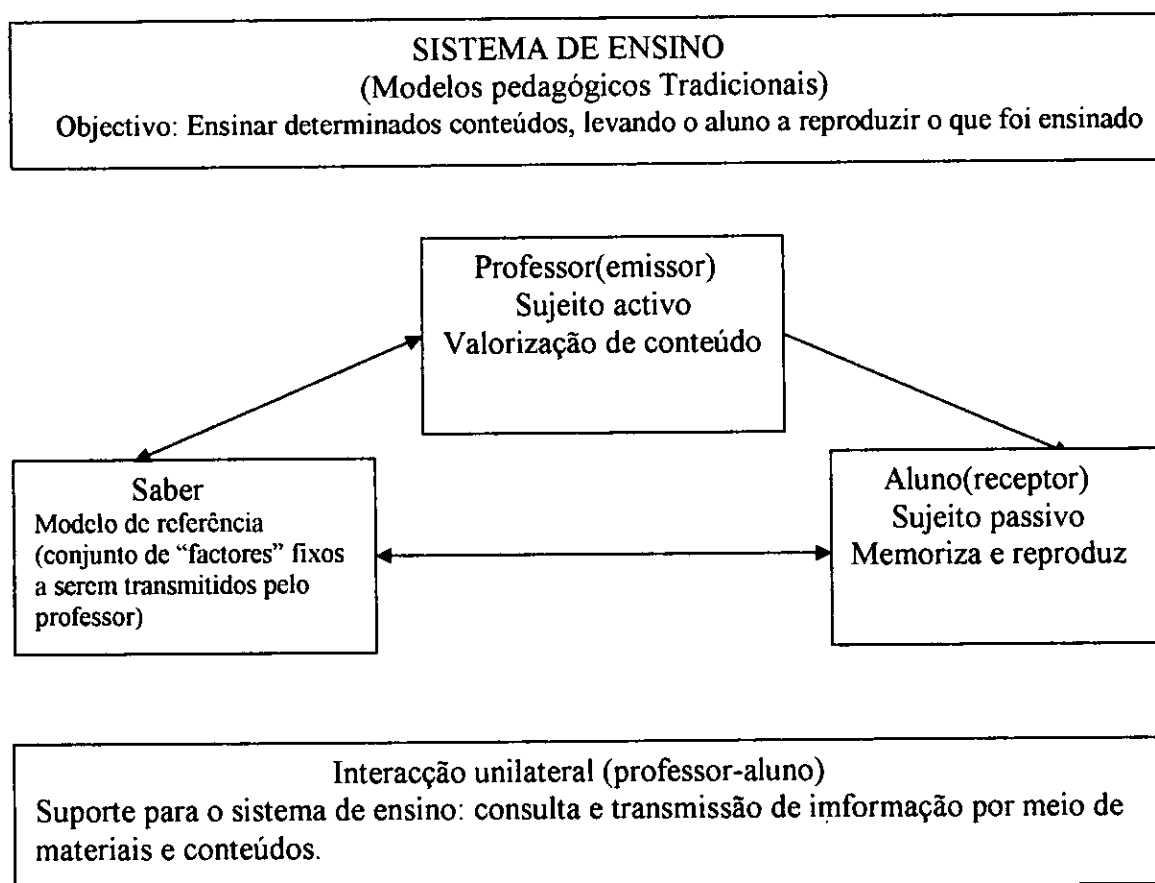
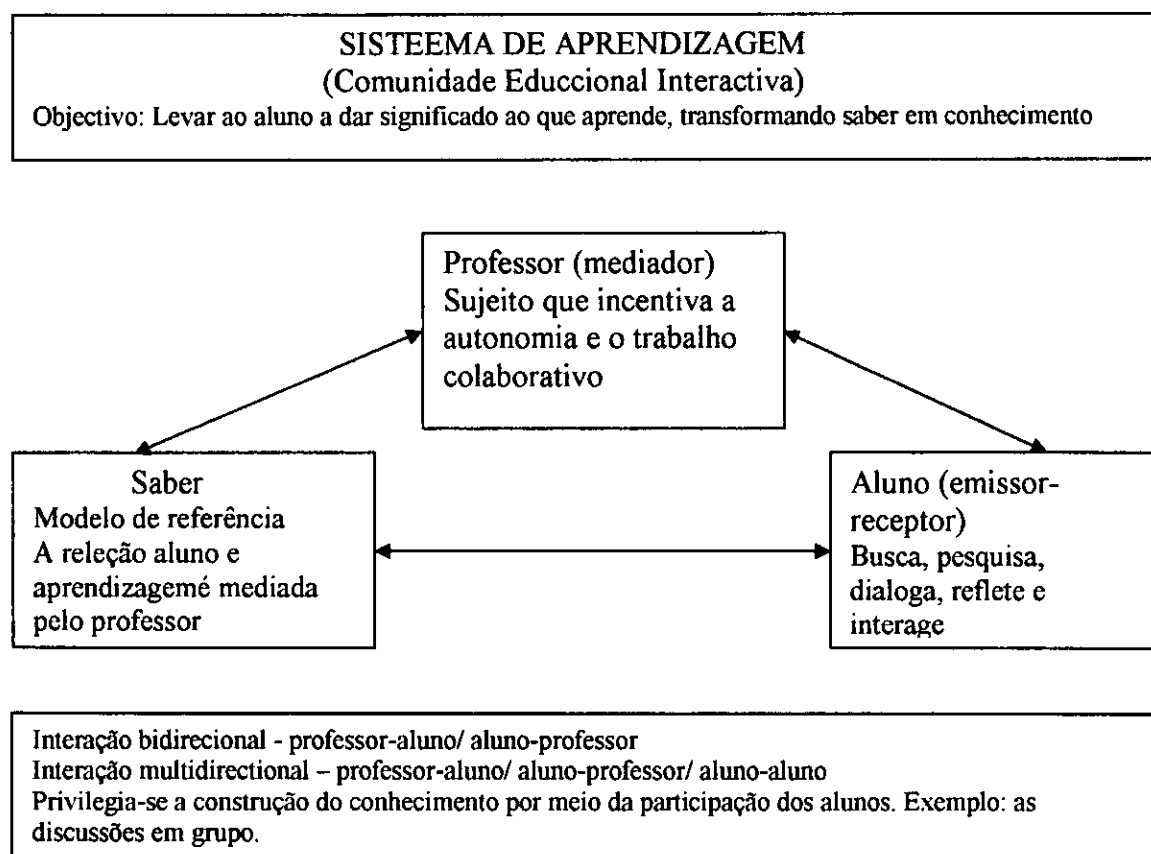


Figura 2: Sistema de ensino (Bello, 2004).

Embora as diferenças entre ensinar e aprender encontrem-se na finalidade e na abrangência de cada processo, como é explícito à cima, Masetto (2003) em Bello (2004), admite que é possível se pensar num processo integral de “ensino e aprendizagem”, o que se relaciona com estudos sócio-interacionais de Vygotsky (1984), que não considerava esses dois aspectos de ( processo de ensino e de aprendizagem) de forma independente ao tratar de interação e aprendizagem. O professor, além de ser o agente que ensina e aprende, também é o agente que estimula o aluno a aprender, mediador na relação entre o aluno e o saber.



**Figura 3** - Sistema de aprendizagem (Bello, 2004).

### 2.5 Questões básicas a considerar quando se utilizam ferramentas cooperativas em ambientes escolares particularmente em discussões:

A cooperação não é tão natural ou intuitivo quanto em geral se pressupõe. Frequentemente, o professor ou o facilitador precisa motivar o grupo para que essa colaboração ocorra (Borges et al., 1999).

O simples facto de se ter disponíveis ferramentas que promovem a cooperação não implica que esta irá de facto ocorrer. É importante definir não só como ela será utilizado, mas também quais são os objectivos a serem alcançados e quem serão as pessoas recompensadas por esta utilização. Para tal, durante o plano é necessário levar em consideração algumas questões básicas:

- O professor deve trabalhar como um facilitador do processo de aprendizagem. O foco deve estar no aluno e não no professor.
- Os alunos devem ser encorajados a participar das discussões activamente. Suas opiniões e experiências devem ser levadas em consideração, mesmo que divergentes;
- A selecção e o número de membros do grupo devem ser também considerados;
- O professor deve planejar suas actividades com antecedência incluindo um tempo extra para que os alunos se familiarizem com o ambiente. Os alunos devem ser informados quando uma actividade irá começar e quanto tempo ele irá durar;
- O objectivo de se utilizar o ambiente deve ficar claro no início da aula ou do semestre;
- Durante a actividade, os objectivos, tarefas e papéis a serem assumidos pelos membros do grupo também devem ser planeados.

## 2.6 Momentos em que podemos utilizar a discussão

A discussão é uma das ferramentas de apoio ao ensino pouco utilizada. Entre tanto, existem três momentos distintos em que podemos utilizar a discussão de modo a apoiar as aulas presenciais, como mostra a figura à baixo:

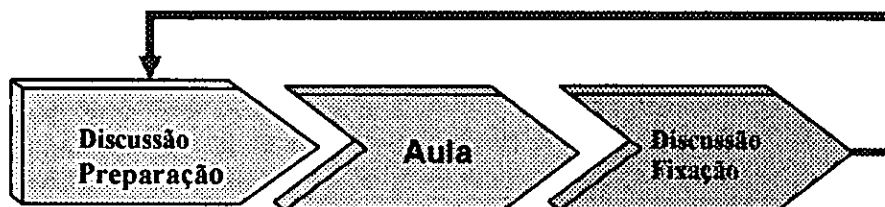


Figura 4-ciclo de utilização da discussão

**Pré-aula** - o professor pode planejar actividades para introduzir novos conceitos ou teorias, permitindo aos estudantes encontrarem problemas relacionados a essas questões. E essas actividades devem ser aplicadas e concluídas antes que o novo tópico seja apresentado. Além disso, pode-se discutir um

assunto que será abordado no próximo encontro. Com isso, participantes podem se preparar melhor para o próximo encontro, isto é, planeando - o previamente, numa forma similar ao que acontece nas reuniões (Borges et al., 1999).

**Aulas presenciais** - as tarefas realizadas pelos aprendizes podem ser disponibilizadas e visualizadas durante as aulas presenciais. O professor pode utilizá-las para discutir os conceitos desejados. Ao mesmo tempo, os aprendizes podem compartilhar suas descobertas e levantar questões que eles não tinham identificado antes.

**Pós-aula** - é desejável que a discussão sobre um assunto não se esgote durante a aula. Assim, as discussões podem continuar mesmo após a aula, permitindo aos participantes explorar o tema de discussão até sua exaustão ou pelo prazo definido pelo professor.

A pesquisa testou a utilização da discussão nestes três momentos aqui referenciados para o caso da calorimetria de seguinte maneira:

Primeiro - o pesquisador planeou actividades da aula e distribuiu a tarefa ou tema dia antes da sua abordagem em conjunto com a turma de modo a permitir os estudantes encontrarem problemas ou soluções na sua pesquisa. Segundo - os estudantes compartilharam suas descobertas, destaca-se aqui o YC do 3º grupo que falou do volume dos corpos exemplificando uma fio metálico que quando aquecidos aumentam de volume, algo que o moderar (pesquisador) não havia falado. E no fim da aula que foi o ultimo momento, os estudantes continuaram a discutir alguns aspectos com pesquisador e outros entre si.

### **2.7 Estabelecendo grupos cooperativos**

Qual deveria ser o tamanho de um grupo cooperativo? As respostas dependem de seus objectivos de aprendizagem. Se o objectivo for revisar, repetir informação, ou praticar, quatro a cinco ou seis alunos é aproximadamente o tamanho certo. Mas se objectivo for encorajar cada aluno a participar de discussões, resolver problemas, então grupos de dois a quatro membros funcionam melhor.

Além disso, ao estabelecer grupos cooperativos, frequentemente faz sentido equilibrar o número de meninos e meninas. Algumas pesquisas indicam que, quando há poucas meninas em um grupo, elas tendem a ser deixadas de fora das discussões, a menos que sejam os membros mais capazes ou positivos.

Em contraste, quando há apenas um ou dois meninos no grupo, eles tendem a dominar e ser "entrevistados" pelas meninas, a menos que esses meninos sejam menos capazes do que as meninas ou

muito tímidos. Em geral, para alunos muito tímidos e introvertidos, a aprendizagem individual pode ser uma melhor abordagem (O'Donnell e O'Kelly, 1994; Webb, 1985; Webb e Palincsar, 1996) citados por Woolfolk (2000). Seja qual for o caso, os professores devem monitorar os grupos para assegurar que todos estejam contribuindo e aprendendo.

Na prática, os efeitos da aprendizagem em grupo variam, dependendo do que realmente acontece no grupo e quem está nele. Se apenas algumas pessoas assumem a responsabilidade pelo trabalho, elas aprenderão, mas os membros não participantes provavelmente não aprenderão. Os alunos que fazem perguntas, recebem respostas e tentam explicações têm mais probabilidade de aprender do que alunos cujas perguntas deixam de ser feitas ou sem resposta. De facto, há evidências que quanto mais um aluno fornece explicações elaboradas, ponderada aos outros alunos em um grupo, mais o explicador aprende. Dar boas explicações parece ser até mais importante para a aprendizagem do que receber explicações (webb e Palincsar, 1996). A fim de explicar, você tem que organizar a informação, colocá-la em suas próprias palavras, pensar em exemplos e analogias (que associem a informação com coisa que você já sabe), e testar seu entendimento respondendo perguntas. Segundo (King, 1990; O'Donnell e O'Kelly, 1994) citados por Woolfolk (2000), essas são excelentes estratégias de aprendizagem.

Alguns professores atribuem papéis aos alunos para encorajar cooperação e total participação. Diversos papéis são descritos na Tabela 1.

Em grupos que se focalizam na prática, domínio de habilidades básicas, os papéis deveriam apoiar persistência, encorajamento e participação. Em grupos que se focaliza em solucionar problemas de ordem superior ou em aprendizagem complexa, os papéis deveriam encorajar discussão ponderada, partilha de explicações, investigação, livre debate e criatividade.

Assegure-se de que você não comunica aos alunos que o principal objectivo dos grupos é simplesmente realizar os procedimentos – os papéis. Papéis são apoios para aprendizagem, não fins em si mesmo (Woolfolk Hoy & Tschannen-Moran).

### **2.8 Mais do que grupos para cooperação**

Segundo Woolfolk (2000), diferentes abordagens construtivistas favorecem a aprendizagem cooperativa por diferentes razões. Os teóricos de processamento de informação (construtivista exógeno) salientam o valor da discussão de grupo para ajudar os participantes a repetir, elaborar e expandir seus conhecimentos. À medida que os membros do grupo questionam e explicam, eles têm



que organizar seus conhecimentos, fazer associações e revisar todos processos que apoiam o processamento de informação e a memória.

Os defensores da perspectiva piagetiana (construtivistas endógenos) sugerem que as interações em grupos podem criar o conflito cognitivo e o desequilíbrio que levam um indivíduo a questionar seu entendimento e experimentar novas ideias ou, como dizia Piaget (1985); “ir além de seu estado actual e atacar em novas direcções”.

Tabela 1: Possíveis papéis do Aluno em grupos de Aprendizagem Cooperativa (Woolfolk, 2000, p. 309)

Dependendo do objectivo do grupo e da idade dos participantes, estas atribuições de papéis poderiam ajudar os alunos a cooperar e aprender. Naturalmente os alunos podem ter que aprender a desempenhar cada papel efectivamente, e os papéis deveriam ser alternados de modo que eles possam participar em diferentes aspectos da aprendizagem do grupo.	
Papel	Descrição
Encorajador	Encoraja alunos tímidos a participar
Exaltador/Incentivador	Demonstra precisão das contribuições dos outros e reconhece realizações
Mediador	Equilibra a participação e assegura que ninguém domine
Instrutor	Ajuda com o conteúdo académico, explica conceitos
Chefe de perguntas	Assegura que todas as perguntas dos alunos sejam feitas e respondidas
Conferente	Verifica o entendimento do grupo
Capataz	Mantém o grupo na tarefa
Registador	Regista ideias, decisões e planos
Reflector	Mantém o grupo ciente do progresso (ou falta de progresso)
Capitão do silêncio	Monitora o nível do ruído
Monitor de materiais	Recolhe e devolve materiais

Os construtivistas que são favoráveis a uma teoria dialéctica de aprendizagem e desenvolvimento ou vygotskiana sugerem que a interacção social é importante para a aprendizagem porque funções mentais superiores, como raciocínio, compreensão e pensamento crítico, se originam em interacções sociais e são então internalizadas pelos indivíduos. Portanto, a aprendizagem cooperativa fornece o apoio social e a sustentação de que os alunos necessitam para levar a aprendizagem adiante. Tabela 2 resume as funções de aprendizagem cooperativa de perspectivas construtivistas diferentes e descreve alguns dos elementos de cada tipo de grupo.

Para beneficiar-se das dimensões da aprendizagem cooperativa relacionadas na tabela 2, o grupo deve ser cooperativo, todos os membros devem participar. Mas, como todo professor ou pai sabe, a

cooperação não é automática quando os alunos são colocados em grupo. Para tal, é necessário que os professores encorajem aos alunos a verdadeira cooperação Woolfolk (2000).

Tabela 2: Diferentes Formas de Aprendizagem Cooperativa para Diferentes propósitos (Woolfolk, 2000, p. 309)

Diferentes formas de aprendizagem cooperativa ajustam-se a diferentes propósitos, necessitam de diferentes estruturas e têm seus próprios problemas potenciais e possíveis soluções.			
Considerações	Elaboração	Piagetiana	Vygotskiana
Tamanho do grupo	Pequeno (2-4)	Pequeno	Diade
Composição do grupo	Heterogénea/homogénea	Heterogénea	Heterogénea
Tarefas Exploratórias	Repetição/integrativas		Habilidades
Papel do professor	Facilitador	Facilitador	Modelo/guia
Problemas potenciais	Ajuda insatisfatória	Inactivo	Ajuda insatisfatória
Problemas desviantes	Participação desigual	Sem conflito cognitivo	Promover tempo/diálogo adequado
	Instrução directa na ajuda	Controvérsia estruturada	Instrução directa na ajuda
	Ajuda modeladora		Ajuda modeladora
	Roteiro de interacção		

## **CAPÍTULO III: Metodologia da pesquisa**

### **3.1 Consulta bibliográfica**

Esta fase consistiu na recolha de toda informação útil na realização do trabalho assim como a sua organização. Durante esta fase, o pesquisador fez consultas bibliográficas de relatórios previamente existentes, livros, revistas e artigos relacionados com a matéria, tanto na biblioteca da Faculdade de Educação da UEM assim como na biblioteca do INDE para além da informação adquirida na internet.

### **3.2 Trabalho de campo**

Seguiu a recolha de dados, as experiências que aqui são relatadas e analisadas foram realizadas em disciplina de Física para alunos do primeiro ano da Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico da Universidade Eduardo Mondlane, no ano de 2007. A escolha do local foi influenciada pela disposição do professor na recepção do pesquisador e pela acessibilidade em termos de locomoção. Cabe destacar que esta fase envolveu dois casos:

No primeiro caso, os grupos seleccionados para a pesquisa, foram denominados 1º e 2º grupo; eram composto por cinco e quatro estudantes respectivamente: XA, XB, XC, XD e XE no 1º grupo, sendo apenas XA do sexo feminino e X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> e X<sub>4</sub> no 2º grupo, sendo X<sub>4</sub> do sexo masculino.

Os grupos formaram-se espontaneamente, e cabe destacar que o pesquisador tinha como perspectiva o desenvolvimento das aulas com os estudantes organizados em grupos. A turma era composta por 19 estudantes e as aulas com a duração de 100 e 50 minutos, tendo sido dadas durante três semanas o que totalizou 200 minutos.

O plano das aulas em discussão foi sobre a Calorimetria, com ênfase especial nos conceitos de Capacidade térmica, Calor específico, Quantidade de calor sensível e latente de fusão e vaporização. A proposta das aulas consistiu em levar os estudantes à tomada de consciência dos papéis desempenhados pelo Calor no nosso dia-a-dia, assim como dos processos de troca de calor num recipiente isolado térmicamente até se atingir o equilíbrio.

As estratégias de ensino adoptadas estruturaram-se a partir dos seguintes eixos: a utilização das ideias em Calorimetria e a organização de actividades com ênfase na aproximação entre as situações de aprendizagem e as que nos deparamos. Em particular, privilegiava-se a estratégia de envolver os

estudantes numa actividade reflexiva, em seguida, pedir uma interpretação das situações com base no fenómeno da Calorimétrica.

No segundo caso, os grupos seleccionados para a pesquisa, foram denominados 3º e 4º grupo, eram compostos por cinco estudantes cada: YA, YB, YC, YD e YE no 3º grupo, sendo YB do sexo feminino e Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>, Y<sub>4</sub> e Y<sub>5</sub> no 4º grupo, sendo todos do sexo masculino. Cabe também mencionar que os grupos formaram-se espontaneamente.

O pesquisador queria tornar os estudantes mais implicados em sua própria aprendizagem e a dos colegas. A turma era mesma composta por 19 estudantes e as aulas também eram mesmas ocorreram três vezes em três semanas, com duração de 200 minutos totalizando. O plano focalizou o mesmo tema "Calorimetria". No entanto, o ponto-chave foi a apresentação do tema e discuti-lo na sala de aulas.

A proposta das aulas seguiu, em parte de igual maneira ao primeiro caso. Cabe destacar que a utilização dessa proposta ocorreu uma semana antes das apresentações, quando foi realizado um levantamento do plano da disciplina junto com o professor da mesma. A partir disso, eles foram atribuídos o tema, podendo organizarem-se em pequenos grupos de trabalho. Houve acordo explícito de um contrato de trabalho no que diz respeito às regras de funcionamento dos grupos que privilegiavam a colaboração e a solidariedade no grupo e penalizavam, por exemplo, a solicitação de atendimento individual pelos alunos, a falta de socialização da dúvida entre eles, durante as intervenções na interacção com o pesquisador estes dois grupos tinham que fazer de maneira individual, enquanto que nos dois primeiros grupos os seus membros só interagiam ou respondiam as perguntas com base no consenso grupal.

Em resumo além destes 4 subgrupos, o que aconteceu foi dividir a turma em dois grupos: grupo de controle constituído por dois últimos subgrupos (3º e 4º grupo) e grupo experimental constituído por dois primeiros subgrupos (1º e 2º grupo).

Como instrumento para colecta de dados foram utilizadas as gravações das aulas em vídeo e as anotações do pesquisador. A filmadora, em geral era móvel de modo a gravar todos os membros do grupo, reunidos em torno de mesas da sala de aula. Os eventos mais importantes da sala de aula eram registados pelo pesquisador, durante as aulas.

As anotações não só envolviam descrições objectivas, mas também estados subjectivos (sentimentos, sensações, expectativas). O acoplamento dos registos das gravações com as anotações de campo do pesquisador envolveu um trabalho complexo, mas favoreceu as possibilidades de triangulação e de mútua verificação no processo de reconstrução da história da experiência.

Esta metodologia de tomada de dados foi utilizada devido a sua possibilidade de captar as interacções verbais e não verbais que caracterizam o ambiente da sala de aula. Em particular, a utilização de uma filmadora como técnica de registo dos dados possibilitou, posteriormente ao evento, fazer uma leitura do mesmo mais detalhado e provavelmente, bem menos parcial do que com a simples anotação. Por outro lado, a vantagem do pesquisador ser um dos actores principais dos eventos narrados, permitiu o acesso a um conjunto de dados subjectivos, que puderam ser levantados, inclusive após a conclusão das aulas.

## CAPÍTULO IV: Resultados e Discussões

### 4.1 Análise de dados

Nesta fase destacam-se os efeitos produzidos pelas intervenções do pesquisador ao longo da aula e os movimentos realizados por cada grupo ao decorrer de sua actuação e descreve-se o funcionamento dos 1º, 2º e 3º, 4º grupos.

Ao analisar o 1º e 2º grupo, foi possível caracterizar o seu processo de desenvolvimento a partir de duas fases. Na fase inicial, no que se refere a formação dos grupos, eles mantiveram uma organização muito estável quanto aos papéis individuais assumidos pelos seus membros. Os grupos não apresentaram mobilidade de papéis.

E o pesquisador mostrou-se mais preocupado em concluir as actividades, dentro do prazo previsto para as aulas, e promover efectivamente um trabalho em grupo. A sua preocupação inicial estava exclusivamente virada ao conteúdo e o cumprimento das tarefas, de alguma maneira, isso orientou os grupos no seu modo de funcionamento, promovendo a participação de todos no trabalho.

Um aspecto merecedor de destaque diz respeito ao facto de que, quando o pesquisador estava presente nos grupos, os alunos pareciam mais colaborativos. No entanto, quando o pesquisador se afastava, os grupos retrocediam ao modo de funcionamento anterior, com cada estudante representando seu papel e ocupando seu lugar inicial. Isto pode se explicar pelo facto do pesquisador manter-se certas vezes, muito afastado dos estudantes, deixando-os com uma sensação de desânimo e desamparo.

Na segunda fase os grupos perceberam uma nova demanda externa com relação à sua estruturação. Observou-se, por um lado, uma postura explícita dos grupos em aceitar uma forma mais operativa de funcionamento, por outro, uma maior flexibilização de papéis.

Em relação ao pesquisador, cabe destacar a sua mudança quanto às intervenções realizadas pelos grupos desde a primeira fase. Passou a controlar melhor a postura dos estudantes e promover uma aprendizagem em grupo mais efectiva, ao invés de valorizar excessivamente o conteúdo do programa. Isto pode ser observado, entre outros pontos, por suas tentativas em estabelecer um diálogo efectivo entre todos: ao invés de responder as dúvidas individualmente, procurava socializá-las, incentivando os estudantes a enfrentarem os problemas que surgiam. Esteve muito mais presente nos grupos,

devolvendo as perguntas para os estudantes e estimulando o debate entre eles. Mostrou-se muito atencioso e disponível para atender às solicitações dos estudantes.

Os grupos estruturaram-se, pelo menos em boa parte do tempo em que estiveram reunidos, de acordo com uma dinâmica mais flexível dos papéis individuais assumidos. Os grupos apresentaram flexibilidade e circulação acentuada dos papéis, marcadas por uma forma mais cooperativa. Em relação ao pesquisador, cabe destacar que ele passou a controlar melhor os grupos, devolvendo as perguntas para os estudantes, sustentando as ansiedades despertadas pelas mudanças produzidas, promovendo um debate entre eles e actuando predominantemente como um organizador das ideias levantadas. Verificou-se um grande momento em que Y<sub>4</sub> do 4º grupo tenta explicar o fenómeno de transferência de calor “ *quando temos um ar condicionado ligado a tendência é de fechar as janelas e as portas para não expandirmos a temperatura interna ao exterior porque se formos a abrir as janelas o ar quente entra e ele vai equilibrar o ar frio do meio em que nos encontramos ou dentro da casa*”. As suas intervenções produziram um equilíbrio nos grupos, que passaram a se estruturar de maneira mais autónoma, com ou sem sua presença. Todo tempo transmitiu muita confiança para os grupos.

Em síntese pode – se aqui afirmar que, na primeira fase, o pesquisador manteve-se mais alheio aos grupos, ora se recusando a dar respostas às dúvidas, ora fornecendo respostas prontas. E na segunda fase ele se esforçou para sair dessa posição, sinalizando com um desejo de mudança e efectivamente buscando formas de conduzir e sustentar os grupos numa dinâmica operativa.

Em relação ao 3º e 4º grupo cabe destacar que eles não evoluíram em etapas bem distintas em relação à aprendizagem, ao contrário, acabaram todos virados ao quadro e quase dispersos. O clima que se instaurou nestes grupos foi de pouco interesse e pouca motivação para superar as dificuldades, por parte dos estudantes. No que diz respeito à interacção do pesquisador com os grupos analisados, cabe destacar que ele actuou como quem não dava as respostas das perguntas colocadas por ele, porque achava que os grupos deveriam obtê-las independentemente, ao menos, esforçar-se para buscá-las, esteve aberto para ouvir as intervenções de todos estudantes. As mensagens veiculadas implícita e explicitamente pelo pesquisador como por exemplo “*ai nesse grupo, vamos falar todos, não importa se é certo ou errado o que dizemos mas quero todos a falarem*”, eram ambíguas e parecem ter tido como efeito convencer os estudantes que pouco importava - lhes o que faziam, se entrassem no processo de aprendizagem ou se recusassem a participar. Eles tinham a sensação de que sempre sairiam perder. Os

efeitos das intervenções do pesquisador parecem ter produzido mau - estar nos estudantes que se sentiram abandonadas em relação à distância que o pesquisador se encontrava.

Compreender o dinamismo dos grupos 1º, 2º e 3º, 4º e os efeitos das intervenções do pesquisador parece importante tanto do ponto de vista da pesquisa em ensino de Física como da formação profissional do pesquisador.

Então, sendo assim, cabe perguntar, que elementos podem ter contribuído para o sucesso dos dois primeiros grupos e o fracasso dos dois últimos grupos, do ponto de vista de ensino?

Em resumo a análise de dados constou de duas fases principais. Na primeira visou - se acoplar informações referentes à actuação dos vários participantes (os aprendizes e o pesquisador). A reconstrução forneceu uma história objectiva, na qual as acções dos participantes e as intervenções docentes (pesquisador) foram articuladas numa provisória influência recíproca.

#### **4.2 Interpretação dos resultados**

De ambas as perspectivas, executou-se a pesquisa com finalidade de propor uso do método da discussão em grupo nos aspectos inerentes ao processo de ensino-aprendizagem, particularmente dos que se referem à interacção que se estabelece entre os estudantes e a sua relação com o nível de rendimento, isto é, na metodologia de aprendizagem baseada em estratégias de desenvolvimento de competências mistas, onde cada membro do grupo é responsável, quer pela sua aprendizagem quer pela aprendizagem dos outros elementos.

Para interpretar os resultados utilizaram-se as ideias do psicanalista Didier Anzieu (1993) sobre grupos citado por (Villani et al., 2004). Segundo Anzieu, todo grupo constitui-se numa realidade psíquica específica, mas que essa realidade psíquica é de natureza inconsciente. E afirma ainda que um grupo é um envelope que faz indivíduos ficarem juntos. Enquanto esse envelope não está constituído, ele pode ser considerado um agregado humano, e assim sendo, não há grupo.

Para se entender a evolução dos dois Primeiros grupos utilizou-se o conceito de Anzieu a cerca dos organizadores psíquicos inconscientes de grupo, pois foi possível interpretar as duas etapas dos seus processos de desenvolvimento.



Com relação ao início da formação de um grupo Anzieu justifica sua forma de organização dizendo que os indivíduos, ao participarem de um grupo, sentem-se ameaçados de perder sua individualidade e, como defesa a essa ameaça, unem-se ao redor de um elemento psíquico, ocasionando um fenómeno que pode ser descrito como uma fusão indiscriminada de todos os membros entre si. Essa fusão é a maneira encontrada pelos indivíduos para preservar sua própria individualidade, à medida que cada um se vê identificado com os demais. O sentimento de bem-estar por pertencer ao grupo, que um membro experimenta, permite-lhe acreditar que todos sentem o mesmo bem-estar e, ainda, que não há nenhuma separação emocional entre eles.

Assim, esse organizador representa o agrupamento de alguns ou de todos os participantes em torno de um deles, que deixou de ver ou ouvir, através dos seus actos e da sua maneira de ser ou das suas propostas. O discurso do grupo pode ser, então, escutado como a verbalização daquele que é o seu portador, a quem os outros membros do grupo dão abertura (caso da  $X_1$  do segundo grupo).

O segundo grupo organizou-se em torno do seu portador  $X_1$ , sendo assim, produziu o fenómeno de ilusão grupal pois um grupo organizado em torno do seu portador produz o fenómeno da ilusão grupal. A ilusão grupal constituiu-se numa fase inevitável na formação do grupo e pode ser entendida como uma resposta às angústias mais profundas de seus membros ao medo da perda de sua individualidade. Refere-se a um estado psíquico particular que se observa em todos os grupos e que é espontaneamente verbalizado pelos membros como estando em um bom grupo, com um bom coordenador. A angústia comum ao grupo que é função de sua fase de evolução e do tipo de situação que ele tem que enfrentar, desperta os medos pessoais mais antigos. O medo de ser grupo, de perder sua identidade no grupo, foi sem dúvida a primeira dificuldade encontrada pelos participantes. A ilusão grupal surgiu como uma resposta de cada indivíduo a um desejo de segurança, que implica na substituição da identidade do indivíduo por uma identidade de grupo. Assim, o grupo encontrou a sua identidade no momento em que os indivíduos nele, todos se afirmam idênticos. Para não experimentar a situação de “o grupo e eu”, o grupo produziu a ilusão grupal transformando essa situação em “eu sou o grupo”, “todos são um” e “o grupo é todos”. O conceito de ilusão grupal é um tipo de vínculo emocional que se estabelece entre todos os participantes entre si e destes com o coordenador do grupo. Sem esse primeiro tipo de vínculo, não há grupo.

No caso do 2º grupo pode-se observar que provavelmente as suas manifestações eram compatíveis com o fenómeno da ilusão grupal. Apontam para uma necessidade do grupo vir a se constituir num bom grupo, o que para os membros significava conseguir responder todas questões colocadas durante a aula, não decepcionando, assim, o pesquisador.

Isso ficou evidente quando, por exemplo, o grupo mesmo diante das dificuldades de certos colegas ignorava a sua presença. Quando o grupo estava a discutir sobre a fusão do gelo, X<sub>4</sub> tentou participar da discussão. Porém, sua intervenção foi imediatamente descartada. O grupo nem sequer parou para tentar ajudá-lo a compreender melhor o problema em questão. Essa situação ficou evidenciada no seguinte diálogo:

Com base no diagrama desenhado no quadro ( temperatura vs quantidade de calor) o pesquisador explicava que o gelo tinha uma temperatura inicial de menos cinco, conforme ele (o gelo) recebia calor a sua temperatura ia aumentando até chegar ao zero grau, chegando ao zero o calor fazia o gelo derreter mas sua temperatura permanecia constante e perguntava-se:

Pesq. *“ porque que nesta fase a temperatura do gelo matem-se constante até derreter totalmente? Esperando ouvir dos estudantes que nessa fase o gelo estava mudar de estado e não pode ao mesmo instante uma substancia mudar de estado e de temperatura”*.

X<sub>1</sub>: *“Nesse caso perde – se mais energia a separar as partículas do que a aumentar as partículas “*.

X<sub>4</sub>: *“E será que é por causa de energia?”*.

X<sub>1</sub>: *“sim”*.

X<sub>2</sub>: *“Então responda , a levantar a mão da X<sub>1</sub>”*.

Em todo momento, o grupo passou a ouvir X<sub>1</sub> e ignorou X<sub>4</sub> que ficou excluído da discussão, passando simplesmente a ouvir os outros colegas, que não se importavam com sua presença e insistiam em não lhe dar atenção.

Desta forma pode-se interpretar que os membros do 2º grupo compartilhavam uma estrutura rígida de papéis, podendo cada um somente existir como membro de um grupo imutável. Qualquer possibilidade

de mudança de um dos membros representava uma ameaça para o grupo que reagia para manter essa ilusão de indivisibilidade. Pode-se afirmar que a fixação dos papéis provavelmente ocorreu como uma tentativa do grupo se manter na ilusão grupal em que todos os estudantes podiam ser idênticos e dessa forma, não aceitar as diferenças entre seus membros.

Em termos dinâmicos de funcionamento deste grupo pode-se interpretar afirmando que os estudantes aceitaram o convite de formar um grupo, mas recusaram em se alienar no seu saber, com medo de perderem as suas individualidades. Evidenciasse aqui um momento em que o pesquisador perguntava o que entendiam sobre Capacidade térmica e  $X_1$  disse: *“essa pergunta é para vocês”*, referindo ao 3º e 4º grupo.

Os estudantes se recusaram a evoluir em suas diferenças dentro do grupo, por medo de colocarem em jogo suas individualidades. Pode-se supor que as actividades trazidas pelo pesquisador e sua forma de intervenção eram vividas pelo grupo como uma forte ameaça à sua integridade com o grupo, reagindo de modo a entrar na ilusão grupal.

Em um determinado momento, quando os estudantes estavam a discutir sobre o valor do calor específico da água, o pesquisador aproximou-se ao grupo, mesmo sem ter sido chamado, estabelecendo um diálogo interessante com os estudantes:

Pesq.: *“O que vocês concluíram? Chegaram a alguma conclusão?”*.

$X_3$ : *“Sim.... que a água tem maior calor específico possível”*.

Pesq.: *“porque?”*.

$X_3$ : *“Não sei explicar”!* (olhando fixamente para o pesquisador).

Peq.: *“Então, quero que discutam porque acham que a água tem o maior calor específico possível”*.

As intervenções do pesquisador pareciam sinalizar para o grupo que, embora os seus membros não fossem todos idênticos e tivessem problemas na forma de se organizar, ele os aceitava e os acolhia, considerando as individualidades e as diferentes contribuições de cada um.

Ainda nesta etapa de desenvolvimento do grupo ficou evidente a necessidade do grupo em realizar a tarefa de forma mais colaborativa. Num episódio em que os estudantes discutiam a resolução de um questionário também preparado para mesma aula, os estudantes que pareciam alheios ao trabalho, recusando-se a participar da discussão, o grupo ficou incomodado com suas atitudes e solicitou suas participações, mesmo sem a intervenção do pesquisador. Destaca-se o diálogo de um dos membros necessitando a colaboração dos outros:

*X<sub>4</sub>: "ajudem a resolver!"*.

A partir dos elementos destacados até aqui, é possível apontar três aspectos que podem ter influenciado na mudança de posição deste membro (o X<sub>4</sub>), que passou de uma recusa inicial, marcada por uma forte resistência ao envolvimento, para uma participação activa. E estes aspectos podem ser: a solicitação dos colegas, o convite do pesquisador e o conteúdo.

Em relação ao pesquisador, cabe destacar que ele passou a controlar melhor o grupo, devolvendo as perguntas para os estudantes, sustentando as ansiedades despertadas pelas mudanças produzidas, promovendo um debate entre eles e actuando como um organizador das ideias levantadas. E as suas intervenções produziram um equilíbrio no grupo, que passou a se estruturar de maneira mais autónoma, com ou sem sua presença.

Os elementos ressaltados até aqui permitem sugerir que nesta etapa o grupo se organizou em torno de uma certa coerência que implicou no funcionamento do grupo com um patamar mais estável, no qual os indivíduos se apoiam para que possam mostrar as diferenças individuais em relação ao aparelho psíquico do grupo. Em outras palavras, o grupo pode aceitar as diferenças de cada um sem, no entanto, perder sua unidade.

Pode-se dizer que na segunda etapa o grupo teve como objecto de seu desejo satisfazer a demanda do pesquisador, que era de promover uma dinâmica operativa. Pois, o pesquisador investiu esforços nessa direcção: muitas vezes se dirigiu ao grupo e dialogou com ele de modo compreensivo e encorajador, procurando transmitir-lhe confiança. Nesse sentido, é muito provável que essa conduta do pesquisador tenha sido interpretada pelo grupo como uma sedução daquilo que representava seu desejo, isto é, da demanda de satisfazer as necessidades do pesquisador. Diferentes do que aconteceu na primeira etapa, na qual as respostas dos estudantes apareceram em parte de recusa dos outros em se exporem, nesse

momento os estudantes desistiram da protecção exercida pela ilusão grupal e aceitaram se organizar em torno de algo comum.

As diferentes participações dos membros de um grupo em situações de ensino, é um aspecto até certo ponto muito previsível. No entanto, a turma analisada chama a atenção o facto de que houve efectivamente uma grande mudança na estruturação do grupo ao longo do tempo decorrido. Essa mudança, é surpreendente focalizar-se a atenção no aluno  $X_4$  do segundo grupo que se deslocou de uma condição de exclusão por parte de seus colegas, para uma condição em que foi incorporado ao grupo, participando activamente das actividades de ensino.

## **CAPÍTULO V: Conclusões e Recomendações**

### **5.1 Conclusões**

Não foram identificadas diferenças significativas entre as situações cooperativas e as individuais quanto ao rendimento e à produtividade dos participantes.

As dificuldades enfrentadas permitiram verificar que os elementos da amostra, em geral, manifestaram durante a pesquisa: falta de experiência neste tipo de actividades e falta de persistência na procura de informação, pouca autonomia e preferência pela transcrição simples de informação. Verificou-se que os estudantes preferiam tratar os conceitos pelas suas expressões matemáticas que é relativamente simples. Evidencia-se aqui o conceito de Calor latente que pela sua definição criou certos problemas neles mas matematicamente quase todos sabiam.

Em geral, face à tarefa, houve grande diferença entre as atitudes dos alunos que actuavam individualmente e os que actuavam grupalmente. De acordo com estas conclusões, quando os objectivos do ensino envolvem soluções de problemas, criatividade, entendimento e processos de domínio, além de instrução directa, deviam ser efectivas.

A superioridade em troca aumenta, quando há um estímulo mútuo entre os participantes, quando há um intercâmbio fluido de comunicação e quando ocorre uma petição verbal do material a aprender. Caso do questionário relativo à resolução de problemas preparado para aula, constatou-se que neste momento todos os estudantes que pareciam alheios à aula participaram activamente.

### **5.2 Recomendações**

A maneira de se promover o trabalho em grupo em sala de aula está muitas vezes baseada nas experiências pessoais dos professores e das suas concepções prévias sobre os grupos. Em contrapartida, nos cursos de formação de professores, pouca ou nenhuma ênfase é dada aos fundamentos teóricos e técnicos da aprendizagem em grupo, que é um aspecto importante das metodologias de ensino, mas, ainda é pouco explorado. Assim sendo, propõe-se:

- A ampliação da utilização da discussão em grupo na sala de aula a fim de promover a ocorrência da cooperação entre os próprios alunos e entre alunos e o professor.

- Isso sugere que o professor deverá desenvolver uma competência profissional específica para trabalhar em grupo na sua prática educacional e exercer essa metodologia com sucesso na maioria dos casos.
- É necessário que as escolas tenham identidade como instituições de educação de jovens e que essa identidade seja diversificada em função das características do meio social, diversificação que não significa fragmentação, mas respeito ao conhecimento dos alunos.
- Nos cursos de formação de professores sejam explorados e dados os fundamentos teóricos e técnicos da aprendizagem em grupo, pois é um aspecto importante das metodologias de ensino.

## 6. Referências bibliográficas

- Lima, L. O.(2005). *Dinâmica do Grupo na Empresa, no Lar e na Escola*, 3ª edição, Editora Vozes, Petrópolis - Rio de Janeiro.
- Barreto, M. F. M.(2006). *Dinâmica do Grupo: Histórias, Práticas e Vivências*, 3ª edição, Editora Alíneas, São Paulo.
- Palangana, I. C.(2001). *Desenvolvimento e Aprendizagem em Piaget e Vygotsky a relevância social*, 4ª edição, Editora Summus, São Paulo.
- Novóia. A.(coordenações) (1992). *As Organizações Escolares em Análise*, 3ª edição, Lisboa - Portugal.
- Sacristán, J. G.(2000). *O Currículo: Uma Reflexão Sobre a Prática*, 3ª edição, Editora Artmed, Porto – Alegre.
- Cachapuz, A. Praia J e Jorge M. (2002). *Ciência, Educação em Ciências e Ensino das Ciências*, 3ª edição, Ministério da Educação, Lisboa.
- Coll, C. at all. (2000). *Psicologia de Ensino*, Editora Artmed, Porto Alegre.
- Cool, C.(1994). *Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento*, Editora Artes Médicas, Porto Alegre.
- Peaget, J. e Greco, P.(1974). *Aprendizagem e conhecimento*. Editora Freitas Bastos, São Paulo.
- Pol, L .C. A., Netto, F. C. S. e Castro, M. P. (2007). *Aprendizagem Colaborativa*, Acessado em 20 de Novembro de 2007.
- Barros, M. A. e Villani, A.(2004). *The Dynamics of Physics Learning Groups in High School: A Psychoanalytical Approach*, Acessado em 20 de Novembro de 2007.
- Vygotsky, L. S (1989). *Pensamento e Linguagem*, 2ª edição, Editora Martins Fontes, São Paulo.
- Sacate, A. R.(2004). Uma Exploração da Contribuição de Algumas Estratégias para Promover o Desenvolvimento Conceptual no Domínio da Electricidade. Tese de Mestrado. *12th Annual Meeting of The Southern African Association for Research in Mathematics Science and Technology Education ( SAARMSTE )*, 13 – 17 January 2004. University of Cape Town. Cape Town.
- Bello, W. R.(2004). *Possibilidade de Construção do Conhecimento em um Ambiente Telemático*, Acessado em 25 de Novembro de 2007.
- Oliveira, M. K.(2005). *Vygotsky Aprendizado e Desenvolvimento: Um Processo Sócio-histórico*, 4ª edição, Editora Scipione, São Paulo.
- Woolfolk, A. E.(2000). *Psicologia da Educação*, 7ª edição, Artmed, Porto Alegre.



## Anexos

## Anexo I

**Planificação do tempo da aula**

Actividade	Tempo (minutos)
Início da aula	5
Debate	55
Realização das tarefas	25
Fim da aula	5
Tempo total	100

**Procedimentos:****Início da aula**

O pesquisador pede aos estudantes formarem os grupos de trabalho composto de 4 à 5 elementos cada Três semanas antes da aula, e logo que entra na sala pede aos grupos que se sentarem em torno das mesas.

O próprio pesquisador introduz o tema e orienta a realização das actividades.

Depois, distribui a folha com as perguntas em cada grupo.

**Debate**

Tem o pesquisador como mediar de modo a proporcionar uma reflexão crítica no estudante.

**Realização das tarefas**

Os estudantes grupalmente respondem as questões e pesquisador ajuda no esclarecimento, em questão de dúvidas.

## Anexo II

**Guião do pesquisador**

Tema da aula: Calorimetria

Duração da aula: 100min

**Objectivos gerais**

Estimular o estudante a aprender e ajudar a transformar o saber dele em conhecimento;

Desenvolver a capacidade de reflexão;

Motivar o interesse pela Física.

**Objectivos específicos**

Saber definir o conceito da calorimetria e outros relativos ao tema;

Proporcionar aos estudantes o treino de trabalhar em grupo.

Ambientar aos alunos com o método de discussão em grupo em sala de aula.

**Tipo de actividade**

É uma actividade curricular que se integra numa unidade da física.

**Condições de realização da aula**

Para realizar a aula será necessário dividir os estudantes em grupos de 4 à 5 elementos sentados em torno das mesas de modo a proporcionar ao pesquisador um registo de todos os acontecimentos durante o debate que será moderado por ele antes da realização das tarefas. O pesquisador pede os estudantes dias antes da aula pesquisarem algo sobre o assunto que lhes servirá de norteador. No dia da aula chega a sala, introduz o assunto e explica como será realizada a tarefa distribuindo as cópias das tarefas.

**Material necessário a disposição dos alunos como do professor**

Livros de Física com conteúdos, cadernos, canetas, trabalhos por eles feitos relativo ao tema e cópias das tarefas.

## **Anexo III**

**Tarefas para os alunos**

Leia com atenção e responda as questões que se seguem assinalando com "v" a afirmação verdadeira:

1. O valor do calor específico da água, em  $J/Kg\ ^\circ C$ , é:

- (A) 1,00
- (B) 0,58
- (C) 0,219
- (D) 0,31
- (E) 0,093

2. Um corpo de 2 Kg recebe 8000 J de calor e sofre uma variação de temperatura de  $100^\circ C$ . O valor do calor específico desse corpo, em  $J/Kg\ ^\circ C$ , é:

- (A) 40
- (B) 80
- (C) 160
- (D)  $4 \cdot 10^5$
- (E)  $8 \cdot 10^3$

3. A água contida em uma bacia é colocada ao ar livre para evaporar. Qual das alternativas indica um processo que contribui para reduzir a quantidade de água evaporada por unidade de tempo?

- (A) Aumento da pressão atmosférica.
- (B) Redução da humidade relativa do ar.
- (C) Aumento da intensidade do vento.
- (D) Aumento da temperatura da água.
- (E) Mudança da água para uma bacia de diâmetro maior.

4. Há uma relação entre a pressão e a temperatura nas quais ocorrem as mudanças de fase. Assim, é correcto afirmar que a temperatura de

- (A) fusão do gelo é superior a  $0^\circ C$ , quando a pressão é superior a 1 atm.
- (B) fusão do gelo é inferior a  $0^\circ C$ , quando a pressão é superior a 1 atm.
- (C) fusão do gelo é sempre  $0^\circ C$ , independente da pressão.
- (D) ebulição da água é inferior a  $100^\circ C$ , quando a pressão é superior a 1 atm.
- (E) ebulição da água é sempre  $100^\circ C$ , independente da pressão.

5. Ao usar um ferro de passar roupa, a pessoa humedece o pano ou a roupa com água antes de encosta-la rapidamente na base aquecida do ferro, para testar se está suficientemente quente. Ela procede desta maneira, com certeza de que não queimará a sua roupa. Isto acontece porque, em relação aos de mais líquidos, a água tem:

- (A) um baixo calor específico.
- (B) um comportamento anómalo na sua dilatação.
- (C) uma densidade que varia muito ao se evaporar.
- (D) uma elevada temperatura de ebulição.
- (E) um elevado calor latente de vaporização.