

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

MARIA JOSÉ DOS SANTOS SACRAMENTO

**APRENDIZAGEM COLABORATIVA: UMA ANÁLISE DE
ATIVIDADES EM GRUPO NO ENSINO DAS LEIS DE
NEWTON**

SÃO CRISTOVÃO-SE

2015

MARIA JOSÉ DOS SANTOS SACRAMENTO

**APRENDIZAGEM COLABORATIVA: UMA ANÁLISE DE
ATIVIDADES EM GRUPO NO ENSINO DAS LEIS DE
NEWTON**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe (NPGEICIMA/UFS) como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**Orientador: Prof. Dr. Celso José Viana
Barbosa**

SÃO CRISTOVÃO-SE

2015

Este trabalho é dedicado à professora Luciene por ter dado total assistência em seu desenvolvimento e ao meu orientador, Celso, pelas suas contribuições nas correções, confiança e paciência.

AGRADECIMENTO

Ao Mestre dos mestres Jesus Cristo, pois seu amor incondicional e ensinamentos sempre me ensinam os verdadeiros valores humanos e a ser uma pessoa melhor a cada dia.

A meus pais Josefa e Otaviano, pelo alicerce educacional, e por meio de seu amor, exemplo e coragem me mostraram o caminho da docência, a coragem e garra para enfrentar à vida.

Aos meus irmãos Joseane, Otaviano, Leidiane, Paulo Henrique, Ana Carla e Meirielle, meus amigos Beth, Raissa, Rafael, Bárbara, Iara, Igor, Valeria, Luzia em especial a Verônica (em memória), pelos incentivos carinho e amor.

Ao meu orientador Celso por ter acreditado nesse trabalho, pela paciência, ajuda, compreensão e confiança em mim.

Aos professores do NPGECIMA, Divanizia, Maria José, Veleida, Acácio Pagan, Verônica, Midori, Myrna e Charlot, pelos importantes ensinamentos no decorrer das disciplinas contribuindo assim na realização da presente pesquisa.

À professora Luciene que colaborou com a presente pesquisa e aos funcionários do Colégio Estadual Dr. João de Melo Prado onde a presente pesquisa foi realizada.

Aos alunos do primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Dr. João de Melo Prado, pela participação e que se tornaram pessoas fundamentais na realização desta pesquisa.

Aos colegas de mestrado, pela troca de experiências docentes e saberes no decorrer das disciplinas.

Muito obrigada a todos!

“Foi o tempo que dedicaste à tua rosa que fez tua rosa tão importante”.

(Antoine de Saint-Exupéry).

RESUMO

Ainda nos tempos atuais a escola desempenha uma função importante de fornecer a formação de pessoas. Contudo, o modo de aprendizagem que vem sendo desenvolvido nas escolas acarreta na seleção dos melhores, em que o individualismo e a competição acabam se tornando um princípio muito enraizado. Deste modo, um dos desafios que se deve colocar à escola é proporcionar aos seus alunos o desenvolvimento de competências que permitam uma ampliação da capacidade de argumentação e participação, frente aos desafios a serem encarados pela sociedade na qual estão inseridos. Na Aprendizagem Colaborativa o aluno é considerado um sujeito ativo em que o diálogo em sala de aula se concentra mais nele do que no professor, ou melhor, na Aprendizagem Colaborativa o aluno tem voz, os alunos discutem as informações entre eles o que permite gerar conhecimento. Neste aspecto, o objetivo desta pesquisa é identificar os modos de interação dentro de um Grupo Colaborativo formado por alunos, em atividades sobre as Leis de Newton. Para o referencial teórico buscamos o pensamento de Vygotsky como o principal aporte teórico para reflexões a respeito do ensino de física, evidenciando algumas premissas importantes para compreendermos melhor a complexidade associada à aprendizagem conceitual em sala de aula. Buscamos também a influência do método de aprendizagem colaborativa no desenvolvimento de atitudes colaborativas entre os estudantes dentro de um grupo. Para coletas de dados utilizamos de questionário, observação estruturada e gravações em vídeos. O resultado do estudo dos dados nos permitiu dizer que a Aprendizagem Colaborativa pode ser considerada uma boa estratégia para ser inserida no contexto da sala de aula, permitindo substituir o ensino tradicional, transmitido por grande parte das escolas.

Palavras Chaves: Ensino de Física, Interação, Grupos Colaborativos, Aprendizagem Ativa

ABSTRACT

Even in modern times the school plays an important role in providing training people. However, the learning mode that has been developed in schools leads to the selection of the best, where individualism and competition end up becoming a very rooted principle. The vast majority of students come totally passive in the classroom, who attend the class silent all the time. Thus, one of the challenges that must be put to school is to provide its students to develop skills to enable an expansion of the capacity of reasoning and participation, the challenges to be faced by the society to which they belong. In Collaborative Learning the student is considered an active subject in the classroom dialogue focuses more on him than on the teacher, or rather in Collaborative Learning students have a voice, students discuss among them to generate knowledge. In this regard, the objective of this research is to identify the modes of interaction within a Collaborative Group in activities on Newton's Laws. For the theoretical framework we seek Vygotsky as the main theoretical framework for thinking about the physics teaching, showing some important assumptions to better understand the complexity of conceptual learning in the classroom. We also seek to influence the collaborative learning method in developing collaborative attitudes among students in a group. For data collection used questionnaire, structured observation and recording videos. The result of the study data allowed us to say that the Collaborative Learning can be considered a good strategy to be inserted in the context of the classroom, allowing replace traditional education, transmitted by most schools, which usually ends up taking the students to failure, the apathy and lack of motivation.

Keywords: Physics education, interaction, Collaborative Groups, Active Learning.

LISTA DE TABELAS

Tabela I.1- Critérios utilizados na escolha dos grupos de aprendizagem.....	47
Tabela I.2- Grupos de Aprendizagem Colaborativa.....	47
Tabela II.1- Critério utilizado na escolha dos grupos de aprendizagem.....	48
Tabela II.2- Grupos de Aprendizagem Colaborativa.....	49
Tabela III.1- Critério utilizado na escolha dos grupos de aprendizagem.....	49
Tabela III.2- Grupos de Aprendizagem Cooperativa.....	50
Tabela IV- Percepção da Pesquisadora sobre o comportamento/atitudes dos alunos (Instrução pelos Colegas).....	57
Tabela V- Percepção da Pesquisadora sobre o comportamento/atitudes dos alunos (Instrução pelos Colegas).....	58
Tabela VI.1- Percepção dos alunos sobre seu comportamento/atitudes (Construção do dinamômetro).....	59
Tabela VI.2- Percepção dos alunos sobre seu comportamento/atitudes (Construção do dinamômetro).....	60
Tabela VI.3- Percepção da Pesquisadora sobre o comportamento/atitudes dos alunos (Construção do dinamômetro).....	61
Tabela IV.4- Percepção dos alunos sobre seu comportamento/atitudes (Experimento das roldanas).....	61
Tabela IV.5- Percepção da Professora Pesquisadora sobre o comportamento/ atitudes dos alunos (Experimento das roldanas).....	62

Sumário

CAPÍTULO I - CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO	11
1.1-Introdução	11
1.2-Importância do estudo	11
1.3- Identificação das questões de investigação	13
1.4- Organização da dissertação	15
CAPÍTULO II – CONTEXTO TEÓRICO DA INVESTIGAÇÃO	16
2.1-A Teoria Histórico-cultural de Vygotsky	16
2.1.1-Mediação.....	17
2.1.2-Internalização do conhecimento.....	19
2.1.3-Zona de desenvolvimento proximal (ZDP).....	21
2.1.4-Formação de conceitos	23
2.2- Aprendizagem colaborativa	27
2.2.1- Grupos de aprendizagem colaborativos e grupos de aprendizagem tradicionais	30
2.2.2- Tipos de grupo de aprendizagem colaborativa	33
2.2.3- O papel do professor e do aluno na aprendizagem colaborativa	34
CAPÍTULO III – METODOLOGIA	37
3.1- A coleta de dados: traçando o percurso e os procedimentos metodológicos da pesquisa.....	38
3.1.1-Primeiros passos	38
3.1.2- Os procedimentos de coletas de dados	39
3.2- Técnica e instrumentos utilizados	39
3.2.1- Questionário	39
3.2.2- Observação	40
3.2.3-Gravações em vídeo.....	41
3.3- Universo da pesquisa.....	42
3.3.1-Os sujeitos da pesquisa	42
3.4- Formação dos grupos de Aprendizagem Colaborativo	43
3.5- Escolha do conteúdo e das atividades desenvolvidas nas aulas.....	47
CAPÍTULO IV - RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS	52
4.1- Análise dos dados	54
4.1.1- Dados relacionados às Instruções pelos Colegas	54
4.1.2- Dados recolhidos da construção do dinamômetro	58
4.1.3- Dados recolhidos na execução do experimento	61
4.2- Análise dos papéis desenvolvidos dentro do grupo	63

4.3- Análise dos dados recolhidos após a coleta de dados	64
4.3.1-Questionário final aplicado aos alunos	64
CAPÍTULO V – CONCLUSÃO.....	71
REFERÊNCIAS.....	73
Apêndice 1.....	78
Apêndice 2.....	79
Apêndice 3.....	81
Apêndice 4.....	103
Apêndice 5.....	104
Anexo 1.....	106

CAPÍTULO I - CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

1.1-Introdução

O objetivo desta pesquisa é identificar os modos de interação dentro de um Grupo Colaborativo, em atividades sobre as Leis de Newton. Para o referencial teórico buscamos o pensamento de Vygotsky como o principal aporte para reflexões a respeito do ensino de física, evidenciando algumas premissas importantes para compreendermos melhor a complexidade associada à aprendizagem conceitual em sala de aula. Buscamos também estudar o método de aprendizagem colaborativa¹, no desenvolvimento de atitudes colaborativas entre os estudantes dentro de um grupo.

1.2-Importância do estudo

Ainda nos tempos atuais a escola desempenha a função importante de formação de pessoas como cidadãos críticos.

O conceito de escola pode ser definido como de um agente social, um agente de transformação. Isso é possibilitado pelo simples fato que a maioria dos indivíduos passam pelo menos um período de suas vidas inseridos no contexto escolar, tornando a escola um dos primeiros alicerces para a formação social do sujeito. Contudo, o modo de aprendizagem que vem sendo desenvolvido nas escolas acarreta na seleção dos melhores alunos, onde o individualismo e a competição acabam se tornando um princípio muito enraizado.

Segundo Tavares e Sanches (2013), o nosso sistema educacional e seus agentes privilegiam um princípio centralizado na regra, buscando individualizar o sujeito entre si, não permitindo nenhum compartilhamento de conhecimento entre os alunos e possibilitando, por sua vez, que o sucesso de uns dependa do insucesso dos demais. Deste modo, a aprendizagem individualizante acaba ganhando destaque na organização da escola.

Nas escolas brasileiras o ensino que predomina é o ensino tradicional, e nele o foco maior está no professor que detém o conhecimento, assumindo uma posição dominante, enquanto os alunos mantêm-se passivos e receptivos, os quais são levados a executarem suas tarefas de maneiras competitivas e individuais (COSTA et al, 2012; SANTOS et al, 2012).

¹O termo Colaborativo é o mais correto, mas muitos pesquisadores acabam utilizando o termo Cooperativo para explicar o método de aprendizagem colaborativa, isso ocorre devido à tradução feita do inglês, pois o termo *Cooperative*, do inglês, tem tradução no Brasil como colaborativo.

A grande maioria dos alunos chega totalmente passivo em sala de aula, e assistem a aula o tempo todo calados. Essas atitudes podem ser observadas nos trabalhos de Santos et al. (2012) e Costa et al. (2012), demonstrando que boa parte do diálogo se concentra mais no professor do que no aluno.

Deste modo, um dos desafios que se deve colocar à escola é proporcionar aos seus alunos o desenvolvimento de competências que permitam uma ampliação da capacidade de argumentação e participação, frente aos desafios a serem encarados pela sociedade a qual estão inseridos.

Diante disto, a proposta da Aprendizagem Colaborativa possibilita ter acesso a recursos em que os alunos aprendam mais e melhor, no entanto, sua implementação nas salas de aula no Brasil vem sendo muito pouco realizada, isso é evidente nas dificuldades encontradas na busca de bibliografia relacionada ao tema. Acreditamos que isso ocorra devido ao simples fato que a Aprendizagem Colaborativa é considerada como um método muito pouco utilizado no âmbito educacional (BESSA e FONTAINE, 2001). Sua implementação em sala de aula vem sendo dificultada pelo simples fato que nas aulas em que são utilizados os trabalhos em grupos, esses grupos são na verdade grupos tradicionais, confundindo os alunos quanto aos seus papéis no grupo (SÁNCHEZ e SERRA, 2008; SLAVIN, 2002).

A proposta da Aprendizagem Colaborativa está baseada nas ideias de Vygotsky sobre interação entre alunos e professor em sala de aula. Tal aprendizagem proporciona aos alunos não só interação, mas competências e responsabilidades, pois são incumbidos a executarem seus papéis dentro do grupo em que vão desenvolver as atividades. E é na interação com o grupo que terão certeza que estão desenvolvendo bem o papel destinado a cada indivíduo, para que o grupo possa chegar a um resultado comum sobre o desenvolvimento das tarefas proposta ao grupo.

Na Aprendizagem Colaborativa o aluno é considerado um sujeito ativo, porque o diálogo em sala de aula se concentra mais nele do que no professor, ou melhor, na Aprendizagem Colaborativa o aluno tem voz, os alunos discutem entre eles, o que permite gerar conhecimento.

O estudo do diálogo em sala de aula teve grande influência de Lemke (1990) em seu livro “Talking Science” (Falando de Ciências). Neste trabalho, o autor faz uma distinção entre a aprendizagem em ciências como sendo análoga à aprendizagem de

uma nova linguagem, distinguindo-a em uma concepção especializada em leitura e escrita, do raciocínio e resolução de problemas, e para orientar a ação prática em laboratórios e na vida diária. Para Lemke, aprender ciência significa aprender a falar ciências.

Em sua proposição, Lemke apresenta que as aulas de ciências são atividades sociais construídas pela ação humana e seu estudo proporciona um padrão organizacional, no qual a linguagem de cada campo especializada atividade humana tem seus próprios padrões semânticos originais, suas próprias formas específicas de fazer sentido. E eles são aprendidos no diálogo da sala de aula de ciências.

Para tanto, cabe ao professor ser inovador, inserindo estratégias metodológicas que envolvam ativamente o aluno, possibilitando-lhe a utilização do conhecimento e a capacidade de argumentação de cada um, contribuindo para uma mudança no plano desenvolvido pelo ensino das ciências, tanto a nível cognitivo quanto a nível atitudinal. E é no espaço da sala de aula que o professor pode intervir no processo de ensino/aprendizagem (professor-aluno e aluno-aluno).

A sociedade em constantes transformações contribui para que o conhecimento científico se modifique rapidamente, portanto, é importante que aja uma mudança de concepção de ensino/aprendizagem do professor e a sua maneira de ensinar, permitindo desenvolver nos alunos atitudes e competências que possibilitem sua transformação, para que se tornem cidadãos cultos e livres.

Sendo assim, a Aprendizagem Colaborativa, objeto deste estudo, pode ser considerada como uma estratégia que permite aos alunos aprendizagem ativa colaborativa. E na visão vygotskiana, a socialização é um processo provocado pela interação social, e esta ganha destaque dentro da sala de aula entre diferentes sujeitos envolvidos socialmente. Tal fato acontece dentro da zona de desenvolvimento proximal (ZDP), ponto determinante para a intervenção pedagógica do professor.

Ao longo da dissertação será desenvolvida a questão do Grupo Colaborativo e das atividades ativas desenvolvidas.

1.3- Identificação das questões de investigação

O interesse por este objeto partiu das inquietações que ao longo da minha pouca experiência no magistério, e por meio do convívio com outros colegas de

profissão, fizeram-me acender o desejo de pesquisar mais a fundo sobre este tema. Esse desejo partiu da experiência vivenciada na Universidade, enquanto estudante de graduação do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Sergipe (UFS), onde participei de projetos que envolviam práticas pedagógicas. Um destes projetos foi o Programa de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), o qual foi criado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), visto à necessidade de inovar o ensino em sala de aula, tendo como objetivo levar o licenciado para a vida escolar, fazendo o mesmo entrar em contato com o ambiente escolar (alunos, professores e gestores) no intuito de familiarizar o licenciando no seu futuro ambiente de trabalho.

Durante o desenvolvimento do estágio no PIBID pude ter o primeiro contato com a rede pública de ensino e a oportunidade de trabalhar com projetos nas escolas públicas vinculadas ao programa. Após reuniões com orientadores, professores e coordenadores, foram realizados diagnósticos nas escolas e foi concluído que a melhor forma de alcançar os alunos era por meio de projetos e aulas com metodologias diferentes das apresentadas comumente pelos professores em sala de aula. Então, no mestrado, pensei em trabalhar com estratégias didáticas que possibilitassem aos alunos ter liberdade para se expressarem e se aproximarem mais da física, percebendo também a grande importância da Física no desenvolvimento histórico-social.

Considerando esses aspectos, a questão central desta pesquisa é saber **como os alunos manifestam seu comportamento/atitudes durante as atividades em Grupos Colaborativos em aulas de física, da 1ª série do Ensino Médio de uma Escola Pública no Município de Divina Pastora-SE?**

Além do objetivo geral acima citado, os objetivos específicos foram os seguintes:

- Observar as aulas ministradas pela Professora Colaboradora;
- Verificar os comportamentos/atitudes manifestados pelos alunos no desenvolvimento das aulas;
- Identificar se os alunos tiveram um bom desempenho no desenvolvimento de suas tarefas;

- Compreender como se desenvolveu os trabalhos em grupo.

1.4- Organização da dissertação

A dissertação é composta por, além dessa introdução, de outros quatro capítulos. No segundo capítulo, apresentamos o embasamento teórico da investigação que orienta a pesquisa. O terceiro capítulo expõe a metodologia utilizada: o estudo de caso, os instrumentos de pesquisa e a interpolação de dados. O quarto capítulo apresenta a análise dos dados, indicando resultados relativos às questões da pesquisa propostas. O quinto capítulo apresenta as considerações finais da pesquisa, o que compreende uma discussão sobre as implicações dos resultados obtidos para o ensino de Física.

CAPÍTULO II – CONTEXTO TEÓRICO DA INVESTIGAÇÃO

A finalidade deste capítulo é apresentar as noções básicas contidas na teoria Histórico-cultural, relacionadas com a atividade de aprendizagem em sala de aula de Física. Nesse sentido, são apresentadas as principais ideias de Vygotsky, o qual postula que o indivíduo se constitui e se desenvolve por intermédio de trocas estabelecidas com seu meio social e cultural. Buscamos também a compreensão da influência do método de aprendizagem colaborativa, no desenvolvimento de atitudes colaborativas entre os estudantes dentro de um grupo.

2.1-A Teoria Histórico-cultural de Vygotsky

A teoria Histórico-cultural, proposta por Vygotsky, justifica-se como referencial teórico porque propõe um ensino voltado para o desenvolvimento das capacidades intelectuais do aluno; atribuindo um papel preponderante às relações sociais nesse processo, por meio da formação de conceitos.

O processo de aquisição de conceitos e o papel desempenhado pelo ensino escolar é um tema de grande importância nas proposições de Vygotsky, pois agrega suas principais teses acerca do desenvolvimento humano.

Trata-se de um método que vai além do conhecimento espontâneo (adquiridos no dia-a-dia), buscando o conhecimento científico (adquiridos em ambiente escolar), no qual o aluno passa a pensar e atuar com conceitos.

Os efeitos da obra de Vygotsky na área educativa são muito vastos e têm atualmente grande importância para todos aqueles que buscam alternativas para melhor ensinar. E essas podem ser implementadas no ensino das ciências em geral, e no ensino de Física em particular, visto que é uma teoria interacionista que possibilita a aprendizagem sem recorrer a recursos tecnológicos sofisticados.

A proposição de Vygotsky pode ser enquadrada no contexto da sala de aula, a qual possibilita mudança de concepção do professor sobre ensino e aprendizagem e a sua maneira de ensinar. Isso porque ele confere uma importância ao meio social na aprendizagem do aluno.

Vygotsky baseia-se em quatro pilares para abordar sua teoria: a mediação, a internalização do conhecimento, a zona de desenvolvimento proximal e a formação de conceitos.

2.1.1-Mediação

O conceito de mediação surge como um “Pilar” na teoria Histórico-cultural de Vygotsky. Isso porque a mediação é compreendida como a etapa do desenvolvimento do pensamento centrada na presença de estímulos e signos, fazendo com que o homem modifique as suas atividades psíquicas.

Vygotsky partiu das raízes marxistas para analisar a função mediada, presente nos instrumentos elaborados na realização de atividades humanas. Ele trabalhou com a relação do homem com o mundo e com os outros e essa relação apresenta elementos mediadores, introduzindo um elo a mais na relação organismo/meio, tornando-a mais complexa. No decorrer do desenvolvimento do indivíduo as relações mediadas passam a predominar sobre as relações diretas. Isso porque a função mediada presente nos instrumentos provoca mudanças externas, pois aumenta a possibilidade de intervenção na natureza (REGO, 1995).

“A mediação em termos genéticos é um processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação, na qual a relação deixa de ser direta passando a ser mediada por esse elemento” (OLIVEIRA, 1997, p. 26). E nessa relação não necessitamos da presença física de outro indivíduo. A mediação, segundo Molon (MOLON, 1999, apud RIBEIRO, 2006), é o processo e não um efeito em que algo se interpõe; a mediação não está entre dois termos que estabelece uma relação, é a própria relação.

Analisando o conceito de mediação desenvolvido por Vygotsky, Wertsch (1985, apud Freitas, 2007) enfatiza sua importância no desenvolvimento humano e sugere em sua teoria três critérios fundamentais:

- 1- Confiança em um método genético ou desenvolvimental;
- 2- Assegurar que os processos das funções superiores no indivíduo têm sua origem nos artefatos sociais;
- 3- A certeza de que os processos mentais superiores só podem ser compreendidos por meio da mediação de instrumentos e signos.

Compreender a questão da mediação é de fundamental importância, isso porque é através desse processo que as funções psicológicas superiores, especificamente humanas, se desenvolvem. E estes elementos têm um papel mediador dos instrumentos² e signos³ na atividade psicológica, permitindo ao homem modificar as suas atividades psíquicas.

De acordo com Vygotsky (1991):

“As distinções entre os instrumentos como um meio de interação social, dissolvem-se no conceito geral de artefatos, ou adaptações artificiais. Onde o uso de instrumentos e signos está mutualmente ligados, ainda que separados, no desenvolvimento cultural da criança. A analogia básica entre signo e instrumento repousa na função mediadora que os caracteriza. Poder-se-iam arrolar várias outras atividades mediadas; a atividade cognitiva não se limita ao uso de instrumentos ou signos” (VYGOTSKY, 1991, P. 61-62).

Ainda segundo o mesmo autor, a mediação é um processo fundamental para tornar possível a atividade psicológica espontânea, controlada pelo próprio indivíduo.

A atividade psicológica, para Oliveira (1997), foi beneficiada pelo uso de signos como instrumentos psicológicos, isso é, o uso de mediadores amplia a capacidade de atenção e de memória voluntária, possibilitando um maior controle do sujeito sobre sua atividade.

Segundo Freitas (2007), o mecanismo da mediação definido por Vygotsky envolve o desenvolvimento em termos da emergência ou transformação de formas de mediação, e sua noção de interação social em relação aos processos mentais superiores.

É pela “mediação que se dá a internalização (reconstrução interna de uma operação externa) de atividade e comportamento sócio-históricos e culturais, e isso é típico do domínio humano” (GARTON, 1992, p. 89).

Vygotsky (1991) enfatiza que o desenvolvimento cognitivo se dá devido à internalização do uso de instrumentos e dos sistemas de signos (a linguagem, a escrita, o sistema de números), produzidos culturalmente.

²Um **instrumento** é algo que pode ser usado para fazer alguma coisa; tendo a função de regular as ações sobre o objeto, pois foi criado para o modo de utilização desenvolvida ao longo da história do trabalho coletivo. Sendo assim, um objeto mediador da relação entre o indivíduo e o mundo.

³ Um **signo** é algo que significa alguma coisa. Ele também é chamado de “*instrumento psicológico*”, isso porque tem a função de agir como um instrumento da atividade psicológica, ou seja, ele pode ser definido como elemento que expressa ou representa outro objeto. Sendo assim, uma marca externa que auxilia o homem em tarefas que exigem memória ou atenção.

A combinação da utilização dos sistemas simbólicos (compreendidos como sistemas de representação da realidade) é característica do ser humano e permite o desenvolvimento de funções mentais ou processos psicológicos superiores (MOREIRA, 1999).

Desse modo, os sistemas de representação da realidade, em especial a linguagem, funcionam como um elo mediador, permitindo a comunicação entre os indivíduos. E é no contato com o grupo cultural que o indivíduo vai compartilhar dos significados que permitem perceber e organizar o real.

De acordo com Rego (1995), é por essas razões que Vygotsky afirma que os processos das funções mentais do ser humano são abastecidos pela cultura, através da mediação simbólica.

Na percepção vygotskiana, a interação das práticas culturais desempenha um papel essencial, pois possibilita o desenvolvimento humano. Isso é:

“Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal. Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro, entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapsicológica). Isso se aplica igualmente para a atenção voluntária, para a memória lógica e para a formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos” (VYGOTSKY, 1991, P.64).

Dessa forma, a interação social fornece o elo para o desenvolvimento psicológico do indivíduo, seja espontaneamente fornecida por artefatos da cultura ou por múltiplos elementos do espaço cultural.

2.1.2-Internalização do conhecimento

O conceito de internalização por intermédio do uso do sistema simbólico é essencial para o desenvolvimento das funções mentais superiores e comprova a importância das relações sociais entre os indivíduos na construção do conhecimento psicológico (OLIVEIRA, 1997).

A interação social é entendida por Vygotsky a partir da interação do sujeito com aquilo que ele chama de cultura. Isso ocorre por que:

“Somos muitos diferentes dos outros animais, explica. Por quê? Porque usamos ferramentas e símbolos e como resultados criamos coisas chamada cultura. As culturas são muito poderosas, dinâmicas,

alterando coisas que exercem uma enorme influência sobre cada um de nós. A cultura, por exemplo, especifica o que é um desenvolvimento bem-sucedido. Aponta o que temos de aprender e que competências são necessárias para nos adaptarmos ao mundo. As culturas, explicou Vygotsky, modelam o funcionamento mental humano” (LEFRANÇOIS, 2008, p. 266).

Nesse contexto, a internalização é abraçada por Vygotsky como “a reconstrução interna de uma operação externa” (VYGOTSKY, 1991, P.63). Isto é, sem o signo externo não seria possível a internalização das funções superiores e a internalização está fundamentada no desenvolvimento da cognição (LEFRANÇOIS, 2008).

Interpretando Vygotsky, expõe Rego o seguinte:

“Em síntese, na perspectiva vygotskiana o desenvolvimento das funções intelectuais especificamente humanas é mediada socialmente pelo signo e pelo outro. Ao internalizar as experiências fornecidas pela cultura, a criança reconstrói individualmente os modos de ação realizados externamente e aprende a organizar os próprios processos mentais. O indivíduo deixa, portanto, de se basear em signos externos e começa a se apoiar em recursos internalizados (imagens, representações mentais, conceitos etc.)” (REGO, 1995, p.62).

Dentro de um processo geral de desenvolvimento, Vygotsky (1991) aponta duas linhas qualitativamente diferentes de desenvolvimento, uma linha é na direção dos processos elementares, que são de origem natural; e em outra, as funções psicológicas superiores, de origem sócio-cultural.

É no entrelace dessas duas linhas de pensamento que se incrementa o processo de internalização. Segundo Vygotsky (1991), o processo de internalização consiste numa série de transformações:

- 1- A transformação, que é externa, é reconstruída e começa a ocorrer internamente;
- 2- Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal;
- 3- A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento.

Ainda conforme o pensamento do autor, “a internalização de formas culturais de comportamento envolve a reconstrução da atividade psicológica tendo como base as operações com signos” (VYGOTSKY, 1991, p.65).

É com a ruptura entre conhecimento científico (adquirido em ambiente escolar) e o conhecimento espontâneo (adquirido no dia-a-dia) que se dá o processo de internalização. Esse fato ocorre, pois tais conhecimentos estão interligados entre o “aprender e o fazer”. A internalização é fundamentada no conhecimento científico dos indivíduos sob o processo mental superior, no qual os conhecimentos experienciais através da socialização, externalização e combinação tornam-se ativos e fundamentais. E o “aprender é uma forma de socialização entre indivíduos e não é somente um processo de input⁴ em um cérebro isolado” (DONATO, 1996, p.4).

A internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana (VYGOTSKY, 1991, p.65).

2.1.3-Zona de desenvolvimento proximal (ZDP)

O conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), proposto por Vygotsky, ocupa um lugar de destaque em sua obra. Isso porque tal conceito distingue a relação existente entre a aprendizagem e o desenvolvimento, bem como dos aspectos específicos dessa relação quando a criança atinge a idade escolar.

Vygotsky (1991) realça a função do contexto histórico e cultural nos processos de desenvolvimento e aprendizagem, destacando as contribuições da cultura, da interação social e a dimensão da história da espécie humana e da história individual do desenvolvimento dos processos psicológicos.

Portanto, “o desenvolvimento pleno do ser humano depende do aprendizado que realiza num determinado grupo cultural, a partir da interação com os outros indivíduos da sua espécie” (REGO, 1995, p.71). E isto ocorre no momento em que signos e sistemas simbólicos são internalizados pelo sujeito, cooperando para o desenvolvimento das funções mentais superiores do mesmo.

Nesta perspectiva, o aprendizado está interligado com o desenvolvimento desde o nascimento da criança e é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente humanas (OLIVEIRA, 1997). Deste modo, a aprendizagem antecede o desenvolvimento, transformando um processo

⁴Input é uma expressão da língua inglesa que significa entrada.

no outro. A aprendizagem deixa de ser direta para ser social e facilitadora da aprendizagem dos demais indivíduos.

Essa afirmação é complementada com a ideia de que as matérias escolares são capazes de orientar e estimular o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, uma vez que se ligam ao sistema nervoso central (MOYSÉS, 1997, P.35).

Vygotsky (1991), caracteriza a ZDP como sendo o espaço entre o nível de desenvolvimento real, que se relaciona pela capacidade do sujeito em realizar tarefas de maneira independente, e o nível de desenvolvimento potencial, no qual o sujeito só realiza a tarefa com colaboração de um adulto ou um companheiro mais experiente.

Ainda na visão do mesmo autor, a ZDP é definida como sendo as funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação. Representa o local em que ocorre o desenvolvimento cognitivo e é frutífero, pois sempre está se modificando. Sendo assim, o nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a ZDP caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente.

Dentre as proposições de Vygotsky, a ZDP é o conceito de maior aproveitamento obtido na área da educação, pois a aprendizagem provocada pela interação social acontece dentro da ZDP, ponto determinante para a intervenção pedagógica do professor.

Os efeitos da prática pedagógica na ZDP são inúmeros e possibilitam ao professor enfrentar novos desafios, gerando nele maior atenção no processo educacional.

De acordo com Sayegh (2006), a referência da ZDP na perspectiva vygotskiana implica na compreensão de outras ideias que completam o seu conceito central, tais como:

- a) O que o aluno consegue hoje com a colaboração de uma pessoa mais especializada, mais tarde poderá realizar sozinha.
- b) A criança consegue autonomia na resolução do problema, através da assistência e auxílio do adulto, ou por outro aluno mais velho, formando

desta forma uma construção dinâmica entre aprendizagem e desenvolvimento.

c) A aprendizagem acelera processos superiores internos que são capazes de atuar quando a criança interage com ela mesma e com outras pessoas. O autor ressalta a importância de que esses processos sejam internalizados pelo aluno.

E a aprendizagem é um processo essencialmente social que ocorre na interação com adultos e colegas mais experientes, na qual a função da linguagem é destacada na assimilação de habilidades e informação socialmente disponíveis, permitindo que as funções psicológicas humanas sejam construídas (FREITAS, 2007).

Para Marengão (2011), a ZDP introduz os aspectos normativos do desenvolvimento. E tal desenvolvimento é conduzido pelo ensino de conceitos científicos considerados importantes pelo professor. Por meio do ensino, os conceitos científicos se relacionam com os conceitos cotidianos da criança e se tornam também conceitos cotidianos. Apesar de diferentes, os dois conceitos estão interligados, pois fazem parte na verdade de um único processo que é a formação de conceitos.

2.1.4-Formação de conceitos

O processo de formação de conceitos é de fundamental importância nos trabalhos de Vygotsky e seus colaboradores, pois insere suas principais questões acerca do desenvolvimento humano.

Para explicar as formas mais elevadas do comportamento humano, Vygotsky (2008) salienta que é preciso revelar os meios pelos quais o ser humano aprende a organizar e a dirigir o seu comportamento. Para o autor, todas as funções superiores são processos mediados e os signos constituem o meio básico para dominá-las e dirigi-las. Na formação de conceito esse signo é a palavra que, em princípio, tem o papel de meio na formação de conceito e, posteriormente, torna-se seu símbolo.

Em suas pesquisas sobre formação de conceito, Vygotsky estudou mais de trezentas pessoas (entre elas, crianças, adolescentes e adultos) e concluiu que:

“O desenvolvimento dos processos, que finalmente resultam na formação de conceitos, começa na fase mais precoce da infância, mas as funções intelectuais que, numa combinação específica, formam a base psicológica do processo de formação de conceito amadurece, se configura e se desenvolve somente na puberdade. Antes dessa idade,

encontramos determinadas formações intelectuais que realizam funções semelhantes àquelas dos verdadeiros conceitos, ainda por surgir. No que diz respeito à composição, estrutura e operação, esses equivalentes funcionais dos conceitos têm, para com os conceitos verdadeiros, uma relação semelhante à do embrião com o organismo plenamente desenvolvido” (VYGOTSKY, 2008, p. 72).

Ainda segundo o autor, a formação de conceitos é resultante do desenvolvimento de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte na formação do conhecimento.

Wertsch (1998) destaca a ideia de que para entender a natureza psíquica do indivíduo é preciso entender as relações em que o indivíduo se insere. Essas relações interiorizadas poderão se converter em funções e estruturas desse indivíduo.

Na visão Vygotskiana, os conceitos são compreendidos como um sistema de relações e generalização, contidas nas palavras e determinadas por um processo histórico-cultural (REGO, 1995).

Para participarmos da cultura de um grupo social devemos compartilhar de um mesmo alicerce determinante, que organiza nossa experiência, isso significa desenvolvermos uma *"teoria de mundo"* que dá sentido ao que somos expostos, impede de enfrentarmos o novo com perplexidade, isto é, vemos o mundo e tentamos compreender seu funcionamento, numa visão conceitual. Inicialmente com conceitos cotidianos, alternativos, espontâneos, que vão dando lugar aos conceitos científicos (SMITH, 1991). É no grupo cultural, que o indivíduo se desenvolve e que lhe são fornecidas formas de perceber e organizar o real, as quais vão construir os instrumentos psicológicos que fazem a mediação entre o indivíduo e o mundo. É a partir de sua experiência com o mundo objetivo e do contato com as formas culturalmente determinadas de organização do real (e com os signos fornecidos pela cultura) que os indivíduos vão construir seu sistema de signos, o qual consistirá numa espécie de “código” para decifração do mundo (OLIVEIRA, 1997).

Sobre as investigações acerca da formação de conceitos, Vygotsky (2008) enfatiza que:

“Um conceito é mais do que a soma de certas conexões associativas formadas pela memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser ensinado por

meio de treinamento, só podendo ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança já tiver atingido o nível necessário” (VYGOTSKY, 2008, p. 104).

Neste sentido, os processos mentais superiores baseiam-se na vivência social e diferem dos processos naturais de origem biológica humana. Isto é, para aprender um conceito é necessário, além da vivência prática, uma intensa atividade mental por parte da criança.

Dessa forma, a primeira fase para a formação de conceitos, segundo Vygotsky (2008), ocorre quando o indivíduo agrupa alguns objetos numa agregação desorganizada, sem qualquer relação entre eles, ocasionalmente relacionados na percepção da criança. E o significado das palavras expressa, para a criança, nada mais do que um conglomerado vago e sincrético de objetos isolados que, de uma forma ou outra, aglutinaram-se numa imagem em sua mente.

A segunda fase para formação de conceito refere-se ao pensamento por complexo, em que objetos são agrupados não só por causa das impressões subjetivas da criança, mas também devido às relações reais que de fato existem entre esses objetos, podendo, entretanto, modificar uma ou mais vezes durante o processo de classificação. E é no estágio mais avançado dessa fase que Vygotsky (2008) compreende a combinação de objetos associados com base em algum atributo que os torna desiguais e, ao mesmo tempo, complementares entre si, que se assemelham *coleções*. E na transição para os conceitos propriamente ditos, há o derradeiro tipo de complexos, *opseudoconceito*, estágio no qual a generalização formada na mente da criança, embora parecida a um conceito, não tem ainda todas as suas características.

A última fase da formação de conceito, segundo Vygotsky (2008), está relacionada aos conceitos potenciais, que são resultantes de uma espécie de abstração primitiva, que não acompanha o estágio dos pseudoconceitos, isso porque está presente, em certo grau, no início do desenvolvimento infantil. Sendo assim, os conceitos potenciais são considerados a partir da combinação do domínio da abstração com pensamento por complexo em sua fase mais avançada, possibilitando a criança a formação de novos conceitos.

Nesta perspectiva, Vygotsky (2008) questiona que o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero e pode resultar no verbalismo vazio, de modo que a criança repete a palavra sem entender seu significado e adquirindo um conhecimento artificial que efetivamente não existe.

Segundo Rego (1995), para Vygotsky explicar o papel da escola no desenvolvimento do indivíduo é necessário fazer uma distinção entre o conhecimento construído na experiência pessoal, concreta e cotidiana ou espontânea e aqueles elaborados em sala de aula, adquiridos por intermédio do ensino sistemático, que chamou de conceito científico.

Os conhecimentos espontâneos são entendidos como sendo aqueles em que o aluno aprende no seu dia a dia, nascido do contato que ela possa ter tido com determinados objetos, fatos, fenômenos etc., dos quais ela não tem sequer consciência. E o conhecimento científico é entendido como o conceito aprendido na escola, no qual é transmitido intencionalmente, em geral, segundo uma metodologia específica (MOYSÉS, 1997).

De acordo com Davydov (1995), os conceitos espontâneos e os conceitos científicos se diferenciam em três pontos:

- 1- Os conceitos científicos fazem parte de um sistema;
- 2- São adquiridos através da tomada de consciência da própria atividade mental;
- 3- Implicam uma relação espacial com o objeto baseada na internalização da essência desse conceito.

A este propósito, Rego (1995) considera que há diferença entre os conceitos espontâneos e os conceitos científicos e estes estão intimamente relacionados e se influenciam mutuamente, pois fazem parte, na verdade, de um único processo: o desenvolvimento da formação de conceitos.

Para Vygotsky (2008), a aprendizagem é a principal fonte de conceito da criança em idade escolar, além de ser também uma poderosa força que encaminha o seu desenvolvimento, determinando o destino de todo o seu desenvolvimento mental.

Frente a um conceito sistematizado desconhecido, a criança busca significá-lo na experiência concreta. Do mesmo modo, “um conceito espontâneo nebuloso, aproximado

a um conceito sistematizado, coloca-se num quadro de generalização” (FONTANA, 1993, p. 125).

A Escola com seus processos de ensino organizado e sistematizado permitem a aprendizagem dos conhecimentos científicos, possibilitando formas particulares de comunicação, diferentes de outras formas comunicativas. Sendo assim, a palavra não é somente utilizada como meio de comunicação, mas como objeto da atividade de comunicação com a atenção voltada diretamente para a palavra, seus significados e inter-relações – os estudantes são conduzidos na participação de uma nova forma de prática social (SCHROEDER, 2007).

2.2- Aprendizagem colaborativa

A aprendizagem colaborativa não é um conceito novo na área educacional, porém são poucos os pesquisadores que desenvolvem o uso dessas práticas metodológicas como estratégias de ensino em sala de aula. Tal método surgiu como ferramenta necessária para solução pedagógica, frente às necessidades da sociedade contemporânea (BESSA e FONTAINE, 2001).

De acordo com Slavin (1996), os trabalhos sobre a aprendizagem colaborativa tiveram um grande desenvolvimento a partir da década de 1970.

A estrutura da aprendizagem colaborativa permite que o professor se utilize de atividades que regulam e determinam o que os alunos irão fazer em sala de aula.

Segundo Entonado et al (2001), a aprendizagem colaborativa se baseia nas proposições desenvolvidas por Vygotsky, as quais revelam que os alunos aprendem bem mais quando trabalham em cooperação com companheiros mais experientes. Isso ocorre porque a aprendizagem provocada pela interação social acontece dentro da ZDP.

De acordo com Johnson, Johnson e Stanne (2000), aprendizagem colaborativa se tornou um dos campos mais vastos e produtivos em relação à teoria e prática de investigação em educação. Sobre isto Johnson, Johnson e Smith enfatizam que:

“A teoria, pesquisa e prática são trigêmeas siamesas: cada uma com vida própria, mas conjuntamente inseparáveis. O poder da aprendizagem cooperativa reside nas interrelações da teoria, pesquisa e prática. A teoria está para a prática como o solo está para as plantas. Se o solo for apropriado, e as condições forem corretas, a planta crescerá e florescerá. Se a teoria for válida e as condições para efetivas implementações forem identificadas, os procedimentos práticos se desenvolverão e melhorarão continuamente. Sem uma teoria adequada, a prática se torna estática e estagnada. Alguns dos maiores teóricos do século 20 se concentraram na cooperação. O uso da

aprendizagem cooperativa em classes de faculdade tem suas raízes na criação da teoria da interdependência social, da teoria cognitiva-evolutiva e da teoria da aprendizagem comportamental” (JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998, p. 93).

A aprendizagem colaborativa é definida por Fontes e Freixo (2004) como um método de ensino, ou um recurso, ou estratégia que tem em conta a diversidade dos alunos dentro da mesma turma, nos quais alunos de diferentes níveis cognitivos interagem junto em prol de um bem comum.

Conforme Barbosa e Jófili (2004), os métodos de aprendizagem colaborativa são importantes não só na facilitação do processo ensino-aprendizagem, mas também na formação profissional, preparando cidadãos mais aptos para os trabalhos em equipe e mais comprometidos com os valores sociais e os princípios da solidariedade.

A aprendizagem colaborativa é realmente um termo genérico que se refere a vários métodos para a organização e realização de aulas. Quase todos os professores podem encontrar uma maneira de usar a aprendizagem colaborativa que é congruente com as suas filosofias e práticas (JOHNSON, JOHNSON e STANNE, 2000).

Nesta perspectiva, Pinho, Ferreira e Lopes (2013) salientam que tal método tem como benefício o aumento do rendimento escolar e da auto-estima dos alunos e a melhoria das suas competências sociais.

Nesse contexto, Johnson, Johnson e Holubec (1999) salientam três níveis fundamentais demonstrados pela aprendizagem colaborativa:

- Favorecer o aumento do rendimento dos indivíduos que aprendem num projeto ou até mesmo num currículo, independentemente da situação de partida;
- Contribuir para estabelecer relações positivas entre os indivíduos que aprendem, possibilitando uma comunicação de aprendizado, cuja diversidade se torna valorizada;
- Permitir uma boa experiência, que contribui para atingir um proveitoso desenvolvimento social, psicológico e cognitivo.

Os esforços de colaboração são essenciais para maximizar a aprendizagem e garantir o desenvolvimento cognitivo e social saudável, bem como muitos outros resultados importantes de instrução, uma vez que, os esforços de colaboração resultarão em maior conquista individual do que fazer esforços competitivos ou individualistas.

Sendo assim, se a aprendizagem colaborativa for inserida em uma escola, principalmente competitiva ou individualista, por exemplo, o seu efeito pode ser suavizado pela cultura global da escola (JOHNSON, JOHNSON e STANNE, 2000).

Conforme Serrano (1996), a aprendizagem colaborativa pode ser considerada de forma geral, como uma abordagem associada à reabilitação de habilidades sociais objetivas e conteúdo educacional, baseado em uma concepção global do processo de ensino/aprendizagem, na qual a interação social é a principal organização da sala de aula.

E o fundamental desse método de aprendizagem é que possibilita o envolvimento do trabalho de alunos em pequenos grupos, permitindo que todos os indivíduos inseridos no grupo participem da tarefa coletiva designada, podendo assim, trocar informações com o intuito de elevar sua aprendizagem e a aprendizagem dos demais colegas (COHEN, 1994).

E para que essa aprendizagem colaborativa exista, todos os alunos devem trabalhar em conjunto para atingir os mesmos objetivos de aprendizagem em comum (JOHNSON & JOHNSON, 1999). Contudo, o uso desse método não substitui o trabalho do professor, mas contribui para estruturação do trabalho em sala de aula.

O método colaborativo assentado na organização da turma em pequenos grupos heterogêneos, tendo a responsabilidade compartilhada com todos os seus elementos e com a diversidade das tarefas e das ferramentas utilizadas, possibilita um ambiente favorável para o desenvolvimento da igualdade de oportunidades para todos dentro do grupo (SANCHES, 2005). E quanto mais colaborativas forem as tarefas em grupos, mais positivo será o ambiente geral da sala de aula em que as mesmas conduzem a níveis mais altos de motivação intrínseca, especialmente entre as crianças menos capazes (SPRINTHALL & SPRINTHALL, 1993, p. 516).

Diante do exposto, para se trabalhar com um grupo colaborativo é necessário selecionar os papéis correspondente a cada indivíduo imerso no grupo, nas quais as estratégias de planejamento e monitoramento devem ser executadas de forma independente na resolução de problemas.

Sendo assim, o uso da aprendizagem colaborativa em sala de aula permite ao professor trabalhar de maneira diversificada com seus alunos.

2.2.1- Grupos de aprendizagem colaborativos e grupos de aprendizagem tradicionais

Para que o trabalho em grupo se torne eficaz, dependerá da forma como o professor estruturará a interdependência em cada situação de aprendizagem, pois o simples fato de reunir estudantes e permitir a interação não significa que a aprendizagem vai aumentar, que a relação entre os membros do grupo irá melhorar o ajustamento psicológico (JOHNSON & JOHNSON, 1999).

O trabalho em equipe é visto por Maset (2003), não só como um método, mas também como um conteúdo, no qual o aluno deve aprender mais a fundo, não podendo, o professor, fugir de seu ensino dizendo que os alunos não sabem trabalhar em equipe. Ao invés disto, o professor tem a incumbência de concentrar esforços no desenvolvimento de atividades específicas projetadas para ensinar o trabalho em equipe.

Diante disso, trabalhar com um grupo de aprendizagem colaborativa é bem diferente do que trabalhar com um grupo de aprendizagem tradicional. Isto acontece porque, no grupo de aprendizagem tradicional os membros do grupo são levados a trabalhar de maneira individual e competitiva. Já no grupo de aprendizagem cooperativa os alunos trabalham de maneira ativa e colaborativa.

Para que um grupo desenvolva um trabalho colaborativo é necessário que assuma as seguintes características específicas que não operam sozinhas, mas trabalham interdependentes (JOHNSON, JOHNSON e HOLUBEC, 1999):

- Interdependência positiva;
- Responsabilidade individual e colaborativa;
- Interação promotora;
- Habilidades sociais;
- Avaliação grupal.

O primeiro, a *interdependência Positiva*, é caracterizada pela interação promotora, no qual os indivíduos estimulam e facilitam os esforços mútuos para aprender (JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998, p. 93). E para Ribeiro (2006) só existirá interdependência positiva se todos os elementos do grupo se sentirem corresponsáveis pela aprendizagem de todos.

Desse modo, a interdependência positiva, é considerada como sendo à base da aprendizagem colaborativa, no qual o grupo só terá sucesso se todos os membros do grupo estiverem preocupados não só com o seu próprio sucesso, mas também o sucesso de seus companheiros de equipe (JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998; LOPES & SILVA, 2009; JOHNSON, JOHNSON e HOLUBEC, 1999).

Nesse contexto, podemos dizer que, no grupo de aprendizagem colaborativa, todos os membros ficam encarregados de desenvolver uma função na qual será responsável, contudo, cada membro tem que estar ciente de que, se um fracassar, não é só ele que fracassa, mas todo o grupo.

De acordo com Johnson, Johnson e Stanne (2000), existem várias interdependências positivas, sendo as fundamentais as de:

- objetivo positivo (objetivo comum);
- a recompensa positiva (recompensas conjuntas);
- tarefas;
- recursos;
- papéis.

I) A interdependência de objetivo positivo: acontece quando todos os membros do grupo trabalham em conjunto para alcançar o mesmo objetivo em comum, buscando resultados positivos para cada um e para todos do grupo, tendo consciência de que todos os membros do grupo dependem um do outro. O sucesso do grupo dependerá dos esforços de cada um para obter o melhor resultado possível, reconhecendo que o empenho de cada um dependerá do empenho de todos (JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998).

II) A interdependência de recompensa positiva: ocorre no momento em que o grupo obtém o resultado desejado, acrescentando recompensas conjuntas a todo o grupo, possibilitando o aumento da motivação para uma nova aprendizagem, assim como o aumento da confiança de todos os membros (RIBEIRO, 2006).

III) A interdependência de tarefas: acontece no momento em que todos os membros do grupo se organizam para o desenvolvimento das tarefas atribuídas ao grupo.

IV) Na interdependência de recursos: cada membro do grupo tem diferentes recursos que devem ser combinados para que o grupo atinja seu objetivo, dando a cada membro do grupo uma parte do total das informações exigidas para a tarefa (JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998; JOHNSON, JOHNSON e STANNE, 2000).

V) *A interdependência de papéis*: ocorre no momento quando é atribuído a cada membro do grupo papel complementar, tais como leitor, gravador, verificador do entendimento, incentivador da participação, e elaborador do conhecimento. Esses papéis são fundamentais para a aprendizagem de alta qualidade. O papel do verificador, por exemplo, concentra-se em pedir a cada membro do grupo para explicar o que está sendo aprendido (JOHNSON & JOHNSON, 1994).

O segundo elemento refere-se, à *responsabilidade individual e grupal*, nela cada membro do grupo será responsável em desenvolver a tarefa que lhe foi conferida, pois, o grupo será avaliado pelo resultado do esforço individual de cada membro do grupo, uma vez que o professor precisa avaliar o esforço de cada membro no desenvolvimento das tarefas atribuídas (JOHNSON, JOHNSON e HOLUBEC, 1999).

A este propósito, Johnson & Johnson (1994) enfatizam que, a finalidade dos grupos de aprendizagem colaborativa é fazer com que cada membro do grupo se torne mais forte nos seus objetivos e deveres, e a chave para que de fato aconteça o reforço da aprendizagem colaborativa é assegurada pela responsabilidade individual. Depois de participar de uma aula colaborativa, cada membro do grupo se torna mais preparado para efetuar tarefas parecidas por si mesmo.

O terceiro, a *interação promotora* caracterizada pela interação face a face, ou preferencialmente cara a cara. Nelas os alunos são levados a uma tarefa em equipe, compartilhando e ajudando nos recursos existentes, apoiando, incentivado e parabenizando uns aos outros por seus esforços para aprender. E para se alcançar uma interação promotora significativa, o tamanho do grupo precisa ser pequeno (de dois a quatro membros) (JOHNSON, JOHNSON e HOLUBEC, 1999; JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998).

Nesta mesma conjectura, Johnson & Johnson (1994) salientam que a interação promotora é resultante da interdependência positiva, e ela é assinalada pelos incentivos individuais para todos os membros do grupo, facilitando os esforços mútuos para completar a tarefa designada ao grupo, a fim de alcançar seus objetivos.

O quarto elemento essencial da aprendizagem colaborativa corresponde ao uso adequado das *habilidades sociais*, as quais devem ensinar aos alunos as habilidades sociais necessárias, bem como assegurar-se de que elas estão sendo usadas adequadamente. Desse modo, colocar os alunos sem experiência para socialização dentro do grupo e lhes pedir para colaborar não garante que desenvolvam as tarefas de maneira eficiente. Sendo assim, os alunos devem saber exercer a liderança na tomada de

decisões, criando um clima de confiança para comunicar e gerenciar conflitos. (JOHNSON & JOHNSON, 1994; JOHNSON, JOHNSON e HOLUBEC, 1999).

O quinto componente essencial da aprendizagem é a *avaliação grupal*. Tal avaliação ocorre quando os membros do grupo analisam os meios necessários para o cumprimento dos objetivos a serem alcançados pelo grupo, levando em conta as regras definidas. E devendo ainda determinar quais as ações positivas e negativas e quais os procedimentos que o grupo deve manter ou modificar (JOHNSON, JOHNSON e HOLUBEC, 1999).

Desse modo, a colaboração não acontece de maneira automática, exige tempo e trabalho. O professor deve estar consciente de que os alunos necessitam de algum tempo para se engajarem no procedimento em grupo. E para isso, é necessário identificar os meios para melhorar os processos que os membros vêm usando para maximizar seu próprio aprendizado e o aprendizado mútuo (JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998).

Esses cinco elementos apresentados estarão sempre presentes em todas as relações saudáveis de colaboração, ajudando a melhorar o desenvolvimento de qualquer grupo que não esteja funcionando bem.

Ao contrário da estrutura de aprendizagem de um grupo colaborativo, o grupo de aprendizagem tradicional não possui interdependência positiva, e os objetivos, normalmente, de cada indivíduo dependerá apenas de seus próprios esforços, preocupando-se apenas com seu próprio trabalho independente das efetivações dos demais companheiros de equipe. Deste modo, os alunos pensam que serão avaliados e recompensados como indivíduo, não como membros, e executam as tarefas a partir das interações das trocas de informações, mas não são motivados para ensinar o que sabem para seus companheiros de equipe, onde a vontade de ajudar é mínima.

2.2.2- Tipos de grupo de aprendizagem colaborativa

A aprendizagem colaborativa segundo Johnson, Johnson e Holubec (1999), tem caráter instrucional e permite o trabalho em pequenos grupos, nos quais os estudantes trabalham em conjunto para maximizar sua aprendizagem e dos outros.

Para elevar o uso da aprendizagem colaborativa, é fundamental entender os processos pelos quais ela pode ser utilizada em sala de aula (JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998).

Segundo Johnson, Johnson e Holubec (1999), a aprendizagem colaborativa envolve três tipos de grupos de aprendizagem: os grupos formais, os grupos informais e o grupo de base.

Os grupos de aprendizagem colaborativa formais funcionam por um período que varia de uma hora a várias semanas de aula. Nestes grupos os alunos trabalham juntos para alcançar objetivos comuns de aprendizagem, visando completar, em conjunto, tarefas e trabalhos específicos (JOHNSON, JOHNSON e HOLUBEC, 1999; JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998).

Os grupos de aprendizagem colaborativa informais são utilizados para promover a instrução direta (apresentações, demonstrações, filmes, vídeos) e são tipicamente temporários. Atuam por um breve período, podendo ser de alguns minutos ou até mesmo uma aula inteira, são utilizados pelo professor durante uma atividade mais direcionada, garantindo que os alunos manipulem cognitivamente o material, e assegura que os alunos vão processá-lo com o conhecimento ensinado (JOHNSON, JOHNSON e HOLUBEC, 1999; JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998).

O último, o grupo de aprendizagem colaborativa de base, atua em longo prazo, tendo duração de um semestre até quase um ano e são normalmente grupos de aprendizagem heterogêneos, com membros estáveis, cujo objetivo principal é fornecer a cada aluno o apoio e o encorajamento que cada um necessita para se ter um bom desempenho escolar. O grupo formado neste fundamento permite que os componentes se envolvam em uma relação responsável e duradoura (JOHNSON, JOHNSON e HOLUBEC, 1999; JOHNSON, JOHNSON e SMITH, 1998).

Esses três tipos de aprendizagem se somam e se amparam entre si, podendo ser utilizados em uma única aula.

2.2.3- O papel do professor e do aluno na aprendizagem colaborativa

Para alcançar um trabalho colaborativo eficaz é necessário que ocorra mudança no papel de aluno e de professor (COLLAZOS, GUERRERO e VERGARA 2001).

A realização de uma atividade de aprendizagem colaborativa com os alunos demanda muito empenho por parte do professor e, conseqüentemente, por parte dos alunos.

Na aprendizagem colaborativa, o professor é considerado um engenheiro em que organiza e facilita a aprendizagem da equipe, ao invés de simplesmente preencher a mente dos alunos de conhecimento. Deste modo, atribuir papéis aos alunos é uma forma

de garantir que os membros do grupo trabalhem em conjunto de maneira harmônica e produtiva (JOHNSON, JOHNSON e HOLUBEC, 1999).

De acordo com Bidegáin (1999), na aprendizagem colaborativa o professor assume três funções fundamentais:

- O professor como mediador: projeta as atividades de aprendizagem com estrutura colaborativa, organiza o material, os grupos e distribui o papel de cada aluno;
- O professor como observador: verifica as dificuldades dos grupos na realização da tarefa e quando necessário intervém para estimular a colaboração dos alunos a solucionar os problemas levantados durante a realização da tarefa.
- O professor como facilitador autônomo da aprendizagem: sugere que a realização da educação é fazer com que os alunos aprendam por si só e conferir maior autonomia no seu aprendizado.

Neste propósito, para que o professor seja de fato um mediador da aprendizagem e interação no grupo terá essencialmente de satisfazer a um novo modelo de professor, principalmente agente da mudança em contexto educativo. A participação dos professores nas atividades sociais realiza-se, como é evidente, através de mecanismos de organização colaborativa do trabalho de aprendizagem (TAVARES e SANCHES, 2013).

O papel do professor é multifacetado, como o de explicar aos alunos a tarefa, supervisionar o trabalho dos grupos, avaliar o nível de aprendizagem dos alunos e incentivá-los a determinar o quão bem estão operando seus grupos de aprendizagem (JOHNSON, JOHNSON e HOLUBEC, 1999).

A este propósito, Johnson, Johnson e Smith (1998), salientam que o professor que utilizar do método de aprendizagem colaborativa deve ter em consideração as seguintes condições:

- 1) Decidir os objetivos para a aula (tamanho dos grupos, divisão do grupo, distribuição de papéis e dos materiais necessários para realizar a tarefa, remanejamento da sala);
- 2) Explicar a tarefa e o conceito da interdependência positiva;
- 3) Monitorar os alunos e intervir quando necessário, dando assistência aos grupos no sentido de completar a tarefa desenvolvida em conjunto;
- 4) Avaliar a aprendizagem dos alunos, verificando o desempenho do grupo.

Este tipo de grupo é o apoio para todos os outros processos de aprendizagem. Em geral, o trabalho do professor dentro do grupo colaborativo é adaptar um ambiente de aprendizagem, proporcionando oportunidades para o trabalho colaborativo, oferecendo aos alunos uma diversidade de tarefas de aprendizagem real.

Com relação ao envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem, Collazos, Guerrero e Vergara (2001) atribuem quatro características fundamentais no papel do aluno dentro do grupo:

- Responsável pela aprendizagem: os alunos são responsáveis pela sua própria aprendizagem e são auto reguladores;
- Motivado pela aprendizagem: os alunos são levados a encontrar prazer e estímulo para aprender.
- Colaborativos: Os alunos são levados a trabalhar colaborativamente, entendendo que a aprendizagem é social.
- Estratégico: os alunos são levados a desenvolver estratégias para sua aprendizagem.

A colaboração só se tornará eficiente se existir de fato uma interdependência entre os alunos no desenvolvimento do trabalho em equipe.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

A metodologia é de grande relevância numa pesquisa científica, uma vez que é uma etapa preponderante para se alcançar os objetivos propostos. E de acordo com Silva (2006), os resultados valem o que o método vale. Por esse motivo, os procedimentos metodológicos devem ser bem elaborados e se relacionar com o que se deseja pesquisar, apresentando-se de forma clara e com muita coesão, ou seja, articulação entre os temas abordados.

Dessa forma, a metodologia é o estudo que se refere à elaboração de instrumentos de captação ou de manipulação da realidade, determinando as formas que serão utilizadas para reunir os dados necessários para a consecução do trabalho (MORESI, 2003).

Como dito anteriormente, o objetivo central dessa pesquisa é **identificar os modos de interação dentro de um Grupo Colaborativo, em atividades sobre as Leis de Newton**, tendo como problemática: **Saber como os alunos manifestam seu comportamento/atitudes durante as atividades em Grupos Colaborativos em aulas de física, da 1ª série do Ensino Médio de uma Escola Pública no Município de Divina Pastora-SE?**

Dessa forma, todos os procedimentos utilizados no referido estudo tiveram como meta alcançar os seguintes objetivos: observar as aulas ministradas pela Professora Colaboradora; verificar o comportamento/atitude manifestado pelos alunos no desenvolvimento das aulas; identificar se os alunos tiveram um bom desempenho no desenvolvimento de suas tarefas; compreender como se desenvolveu os trabalhos em grupo.

Esta pesquisa obedeceu a um delineamento do tipo qualitativo, uma vez que foi interpretado a fala, a escrita, os gestos e ações do professor e alunos durante as aulas.

A pesquisa qualitativa é entendida por Godoy (1995) através de um serie de características, em que considera, o ambiente como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento chave em que, o processo é o foco principal de abordagem e não o resultado ou produto e a análise dos dados é realizada de forma intuitiva e indutiva pelo pesquisador não requereu o uso de técnicas e métodos

estatísticos, devendo ter como preocupação maior, a interpretação de fenômenos e a atribuição de resultados, além de possuir caráter descritivo.

Diante disso, a presente pesquisa se caracteriza também como um estudo descritivo, uma vez que, foi necessário conhecer o ambiente de estudo antes do desenvolvimento da pesquisa. Tal estudo “pretende descrever com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade” (TRIVIÑOS, p.110, 1987).

Nesse capítulo descreve-se a metodologia seguida no desenvolvimento do estudo para atingir os objetivos propostos. Iniciando-se assim por: Identificar os percursos metodológicos da pesquisa, os instrumentos utilizados para coletas de dados, a amostra e a população pesquisada, a formação dos grupos de Aprendizagem Colaborativa e a escolha do conteúdo e das atividades desenvolvidas nas aulas.

3.1- A coleta de dados: traçando o percurso e os procedimentos metodológicos da pesquisa

3.1.1-Primeiros passos

O primeiro passo no desenvolvimento do estudo foi conhecer o plano de ensino elaborado pela Professora Colaboradora.

A Professora pesquisadora foi responsável pela elaboração e desenvolvimento do plano de ensino, o que contribuiu muito para o desenvolvimento da presente pesquisa.

Posteriormente, ocorreu o primeiro contato junto à escola campo de estudo a fim de conhecer o universo físico e administrativo da mesma, para isso pedimos autorização ao dirigente da escola para levantar os primeiros dados que se iniciou no primeiro semestre de 2015. Estes aspectos foram levantados utilizando como técnica a observação.

No colégio onde foi realizada a pesquisa, observou-se uma satisfação dos funcionários (secretário e coordenador) pela escolha do estabelecimento para a realização da pesquisa, sendo que os mesmos demonstraram muita animação no desenvolvimento da pesquisa. Os quais disponibilizaram ônibus para os alunos que participaram da pesquisa, pois os mesmos são oriundos de povoados vizinhos, uma vez que a pesquisa foi desenvolvida em um horário oposto as aulas que são comumente desenvolvidas.

3.1.2- Os procedimentos de coletas de dados

A coleta de dados iniciou-se no primeiro semestre de 2015. Os instrumentos de coletas do estudo consistiram em questionário, observação estruturada e as gravações em vídeo.

Os questionários ajudaram a traçar o perfil dos alunos que fizeram parte do estudo, bem como levantar algumas informações que não puderam ser observadas. As observações estruturadas favoreceram a coleta o máximo de informação durante a realização de cada tarefa, quando foram acrescentadas as gravações em vídeos. A seguir, cada instrumento de pesquisa utilizado será discutido sobre pontos de vista de alguns autores, como também serão demonstrados como esses instrumentos foram utilizados e suas importâncias para alcançar os objetivos do presente estudo.

3.2- Técnica e instrumentos utilizados

3.2.1- Questionário

Apesar de não ser o único método utilizado em projetos de pesquisa, o questionário constitui um instrumento importante nas pesquisas científicas, principalmente no âmbito da Educação em Ciências.

O presente estudo utilizou-se de dois questionários, sendo estes aplicados aos alunos que participaram do estudo.

O primeiro questionário nos ajudou na escolha dos grupos, traçando o perfil de cada aluno com relação a sua idade, sexo, se foi reprovado algum ano ao longo do seu percurso escolar; a relação dos alunos com a disciplina Física, a disciplina que mais gostam, a metodologia que mais gostam nas aulas, se gosta de trabalhar em grupo, se já participou de atividades em sala de aula que utilizassem as práticas da aprendizagem colaborativa, e se eles têm alguma ajuda nas atividades de casa.

Já o segundo questionário foi utilizado para estudar alguns elementos sobre as atividades desenvolvidas em sala de aula pela Professora Colaboradora. O mesmo consistia de perguntas que tinham como finalidade averiguar tópicos que não foi possível registrar com as filmagens e a observação estruturada, elaborada pela Pesquisadora. Nas perguntas se buscava saber o que o aluno achou das atividades realizadas em sala; se gostou de trabalhar com um grupo colaborativo; se todos os membros do grupo que fez parte realizaram com eficiência suas tarefas; se aprendeu mais quando as discussões das dúvidas sobre o conteúdo foram debatidos com os colegas do grupo ou preferiu que essas discussões sejam conduzidas somente pelo

professor; se gostaria que o professor respondesse mais diretamente às dúvidas, ao invés de promover discussões sobre elas; se as atividades realizadas em sala permitiram compreender melhor o conteúdo que foi desenvolvido; e se já participou de outras atividades em sala de aula em que o professor utilizou as práticas colaborativas.

Essa técnica pode ser definida como uma forma de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças ou situações vivenciadas.

O questionário constitui hoje uma das mais importantes técnicas disponíveis para a obtenção de dados nas pesquisas. Entretanto, em virtude de haver vários termos que são frequentemente utilizados como sinônimos, o termo *questionário* aparece muitas vezes imerso em certa imprecisão. Assim, é comum falar-se em entrevista, formulário, teste, *enquete* e escala com sentido próprio ao de questionário (GIL, 2009). Para Sanchez (2006), o questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. Segundo Amaral, Póvoa e Macedo (2005), sua elaboração consiste basicamente em traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens bem redigidos. Sua construção não é tarefa fácil, mas aplicar um tempo adequado na sua construção pode contribuir no “crescimento” de qualquer investigador.

3.2.2- Observação

Os tipos de observações, segundo Marconi e Lakatos (2006), mais utilizados são: observação não estruturada e observação estruturada. Para os autores, a observação não estruturada é a que se realiza sem planejamento e sem controle anteriormente elaborados, como decorrência de fenômenos que surgem de imprevistos. E a observação estruturada é a que se realiza em condições controladas, para se responder a propósitos que foram anteriormente definidos. Requer planejamento e necessita de operações específicas para o seu desenvolvimento.

Utilizou-se da observação em dois momentos. A primeira observação não teve caráter de observação estruturada e serviu para traçar o perfil físico do ambiente de estudo. A segunda observação foi realizada por uma estrutura elaborada pela pesquisadora que consistia em recolher o máximo de informações durante a realização de cada tarefa.

A observação estruturada, elaborada pela Pesquisadora, teve o intuito de registrar a frequência dos comportamentos/atitudes dos alunos durante o trabalho colaborativo, no qual consistia em observar se os alunos:

- investigavam as informações
- compartilhavam as informações
- tomavam iniciativa para realizar as tarefas
- responsabilizavam-se pela tarefa
- participavam das atividades
- discutiam as informações com todo o grupo
- engajavam-se no trabalho grupal

A estrutura elaborada para este estudo segue quatro categorias de respostas esperadas: todas às vezes, quase sempre, as vezes, nenhuma vez, constituindo comportamentos/atitudes que os alunos poderiam manifestar durante a realização da atividade. Esse tipo de categorização foi feito para facilitar a observação. É importante salientar que essas variáveis, utilizadas para avaliar o comportamento/atitudes dentro do grupo colaborativo, não só foram avaliadas pela Pesquisadora como também pelos grupos que participaram do estudo.

Segundo Marconi e Lakatos (2006), a observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Ainda nessa linha o autor afirma que a observação possibilita ao pesquisador identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento.

3.2.3-Gravações em vídeo

No sentido de garantir o anonimato e respaldar a ética na pesquisa, para iniciar as gravações das aulas, foi necessário entregar aos alunos um termo de autorização para ser assinados pelo responsável do mesmo. Uma vez estando como todos os termos assinados, autorizando as gravações das aulas, foram iniciados as filmagens das aulas.

As gravações em vídeo ocorreram utilizando uma única câmera quando as condições permitiam. Sendo esse equipamento posto na frente da sala, direcionada na diagonal com um plano de filmagem mais aberto a fim de registrar a maior quantidade de alunos. Sempre que possível a câmera era movimentada para registrar os acontecimentos de interesse da pesquisa. Os registros do som foram feitos diretamente

pelo microfone embutido na própria câmera, não conferindo uma boa qualidade nos registros sonoros. Posteriormente, as gravações foram armazenadas em um CD para a confecção do mapa de eventos das aulas.

As gravações em vídeos contribuíram para completar as observações estruturadas registradas pela Pesquisadora.

3.3- Universo da pesquisa

O universo de estudo desta pesquisa contemplou uma Unidade de Ensino no Município de Divina Pastora/SE, estando localizado na região leste de Sergipe.

Trate-se de um Colégio onde a evasão escolar é freqüente e o insucesso dos alunos é muito elevado. Os alunos na sua maioria são oriundos de povoados vizinhos e utilizam o transporte escolar para se chegar à escola, por esse motivo, a escola vem a desempenhar um papel fundamental não só na transmissão do conhecimento científico, bem como, na socialização dos alunos e, portanto, na sua formação enquanto cidadãos cultos e livres.

A escolha da Escola se deu pela oportunidade que a Pesquisadora obteve em realizar a sua pesquisa. A não escolha de mais colégios se deu pelo curto tempo de duração da pesquisa, uma vez que como a mesma foi puramente qualitativa, com vários pontos de análises para se aprofundar, não houve condições para pesquisar um maior número de escolas e, conseqüentemente, de alunos.

3.3.1-Os sujeitos da pesquisa

Os sujeitos desta pesquisa, foram alguns alunos da 1ª Série do Ensino Médio de um Colégio Estadual do município de Divina Pastora-SE.

A pesquisa foi realizada no primeiro semestre de 2015, sendo a amostra caracterizada por 12 alunos, dos quais 8 são meninas e 4 meninos. A idade máxima entre eles é 15 anos e a mínima é 14 anos. Dos 12 alunos que compunham a amostra, 3 já tinham sido reprovados uma vez ao longo do seu percurso escolar. E quando indagamos sobre a afinidade com a disciplina física, apenas 3 alunos dizem ter uma boa relação com a disciplina e 2 dizem ter uma relação ruim e os seis restantes, mencionam ter uma relação amistosa (sem muitos conflitos) com a física. Quando questionamos sobre qual disciplina eles mais gostavam, apenas 1 respondeu como sendo a disciplina física. Quando interrogamos qual o tipo de metodologia eles preferiam mais para serem desenvolvidas em sala de aula, os dez disseram gostar mais das aulas que utilizam de recursos tecnológicos e das aulas expositivas, e os dois restantes não responderam.

Quando questionamos os alunos com relação ao trabalho em grupo, sete alunos disseram não gostar do trabalho em grupo, pois nem todos contribuem na realização da tarefa, e cinco alunos dizem não ter problema algum em trabalhar em grupo. Quando indagamos se eles já tinham participado de alguma atividade em sala que envolvessem as práticas da Aprendizagem Colaborativa, os 12 responderam que não, tendo alguns relatos que não sabia o que era a prática da Aprendizagem Colaborativa.

3.4- Formação dos grupos de Aprendizagem Colaborativo

O critério de escolha para a formação dos grupos é um ponto fundamental para a implementação da aprendizagem colaborativa na sala de aula, uma vez que os teóricos da aprendizagem colaborativa enfatizam a heterogeneidade dos grupos (grupos mistos de capacidade).

A aprendizagem colaborativa se apoia nos pilares da teoria de Vygotsky e este considera que os indivíduos se constituem e se desenvolvem por intermédio de trocas estabelecidas com seu meio social e cultural.

Sobre o funcionamento dos grupos colaborativo diversos pesquisadores, como Johnson & Johnson (1994); Sanches (2005); Pinho, Ferreira e Lopes (2013) dentre outros, contribuem enfatizando que os grupos mistos de capacidade funcionam melhor do que grupos homogêneos de habilidades.

De acordo com Slavin (1987), a aprendizagem acontece quando indivíduos com opiniões divergentes entram em controvérsia e chegam a um consenso.

Segundo Barbosa e Jófili (2004), a formação de grupos na perspectiva desenvolvimentista implica no conhecimento prévio do professor sobre o nível de competência atingida por cada aluno nas atividades em sala de aula ou em disciplinas anteriores.

Neste aspecto, foi entregue a cada aluno um pré-teste para que a Professora Colaboradora pudesse detectar os conhecimentos prévios dos alunos com relação aos conteúdos que foram desenvolvidos nas aulas de Física. Posteriormente, os alunos responderam a um questionário que tinha como finalidade traçar o perfil de cada um, permitindo à Professora Colaboradora detectar o nível de competência atingida por cada aluno, nas atividades em sala de aula ou em disciplinas anteriores.

Foi a partir da análise do pré-teste e do questionário que foram estruturados os grupos, em que buscou-se contemplar alunos de diferentes níveis de conhecimentos, uma vez que, este é um requisito importante para que os alunos com mais dificuldades

se beneficiem do suporte dos colegas que possuem mais conhecimentos prévios sobre o conteúdo.

A turma foi estruturada em quatro grupos, sendo cada grupo composto por três membros. Seguiu-se os critérios da aprendizagem colaborativa que segundo Johnson, Johnson e Smith (2000) quanto menor o grupo, maior pode ser a responsabilização do indivíduo. Essa escolha para estruturar os grupos colaborativos procedeu-se com os seguintes critérios: idade, gênero, reprovação, relação com a disciplina física, disciplina favorita, pontuação do pré-teste (tabela I.1).

No sentido de garantir o anonimato e respaldar a ética na pesquisa, os alunos foram representados por siglas. Na formação da sigla foi designado para cada grupo uma letra diferente, seguida de um número que diferenciará cada aluno que compõe o grupo (Ex: A1= Aluno1 do grupo1; B1= Aluno1 do grupo 2; C1= Aluno 1 do grupo 3; D1= Aluno 1 do grupo 4). Dessa forma, durante toda a análise dos dados os alunos que participaram do estudo foram identificados desse modo.

Tabela I.1: Critérios utilizados na escolha dos grupos de aprendizagem

Aluno	Idade	Reprovação	Relação com a disciplina Física	Disciplina favorita	Gênero	Quantidade de acerto do pré-teste
C1	14	Não	Boa	Química	M	1
C2	14	Não	Mais ou menos	Biologia	F	4
D1	14	Não	Boa	Física	F	3
A1	15	Não	Ruim	História	F	1
A2	14	Não	Boa	Português	M	4
C3	15	Sim	Ruim	Sociologia	F	1
B1	14	Não	Boa	Matemática	F	2
B2	14	Não	Mais ou menos	História	M	3
D3	15	Sim	Mais ou menos	Português	F	1
D2	14	Não	Ruim	História	M	2
B3	15	Sim	Ruim	Geografia	F	1
A3	14	Não	Mais ou menos	Biologia	F	2

O quadro acima detalha características dos doze alunos que participaram da pesquisa, levando em consideração como critério de identificação a ordem e a letra destinadas a cada grupo: Grupo 1= “A”; Grupo 2= “B”; Grupo 3= “C”; Grupo 4= D.

De acordo com os dados contidos na tabela I.1 e considerando os critérios utilizados foram estruturados os seguintes grupos de Aprendizagem Colaborativa:

Aluno	Idade	Reprovação	Relação com a disciplina Física	Disciplina favorita	Gênero	Quantidade de acerto do pré-teste
Grupo 1						

A1	15	Não	Ruim	Português	M	1
A2	14	Não	Mais ou menos	História	F	4
A3	14	Não	Mais ou menos	Biologia	F	2
Grupo 2						
B1	14	Não	Boa	Matemática	F	2
B2	14	Não	Mais ou menos	História	M	3
B3	15	Sim	Ruim	Geografia	F	1
Grupo 3						
C1	14	Não	Boa	Química	F	1
C2	14	Não	Mais ou menos	Biologia	M	4
C3	15	Sim	Ruim	História	F	1
Grupo 4						
D1	14	Não	Boa	Física	M	3
D2	14	Não	Mais ou menos	História	F	2
D3	15	Sim	Mais ou menos	Português	F	1

Tabela I.2- Grupos de Aprendizagem Colaborativa

Diante disto, buscamos preservar os mesmos grupos durante as atividades desenvolvidas, uma vez que os alunos não tinham experiência com esta metodologia de ensino. Contudo, houve um momento do desenvolvimento da prática pedagógica em que a Professora Colaboradora utilizou outro critério para escolha dos pares ou trios de alunos, pois consistia em uma atividade em que os alunos eram levados a responder determinada questão, primeiro individualmente, e a depender das respostas os alunos eram levados a discutir em pouco tempo com um colega que havia marcado uma alternativa diferente, ou seja, foi utilizado o método da aprendizagem colaborativa informal que segundo Johnson, Johnson e Holubec (1999), esta prática pode ter a duração de alguns minutos até uma aula inteira, e são normalmente, utilizados pelo professor durante uma atividade mais direcionada, como, por exemplo, uma demonstração, uma leitura ou a realização de um exercício.

Diante disto, na primeira aula que utilizou os métodos da Aprendizagem colaborativa seguiu-se com duas estruturas de grupos. Dessa forma, os critérios adotados para a formação dos grupos seguiram-se em concordância com as alternativas escolhida pelos alunos. Buscou-se preservar a mesma identificação dos alunos expressos na tabela I.2 para não haver confusão na análise dos dados. Os alunos que participaram da primeira atividade foram identificados desse modo:

Tabela II.1: Critério utilizado na escolha dos grupos de aprendizagem

Aluno	Alternativa escolhida
A1	D
A2	B
A3	B

B1	B
B2	C
B3	D
C1	C
C2	C
C3	-
D1	B
D2	C
D3	-

Os traços expressos na tabela II.1 é correspondente a falta dos alunos C3 e D3 na aula referente as atividades propostas. De acordo com os dados contidos na tabela II.1, e considerando os critérios utilizados, foram estruturados os seguintes grupos de Aprendizagem Colaborativa:

Tabela II.2- Grupos de Aprendizagem Colaborativa

Aluno	Alternativa escolhida
Grupo 1	
A2	B
B2	C
Grupo 2	
B3	D
C2	C
Grupo 3	
A2	B
B1	B
D2	C
Grupo 4	
A1	B
C1	C
D1	B

A estrutura elaborada para segunda atividade seguiu o mesmo critério anterior expressos na tabela III.1:

Tabela III.1: Critério utilizado na escolha dos grupos de aprendizagem

Aluno	Alternativa escolhida
A1	D

A2	B
A3	B
B1	D
B2	B
B3	A
C1	B
C2	B
C3	-
D1	B
D2	D
D3	-

De acordo com os dados contidos na tabela III.1, e considerando os critérios utilizados, foram estruturados os seguintes grupos de Aprendizagem Colaborativa:

Tabela III.2- Grupos de Aprendizagem Colaborativa

Aluno	Alternativa escolhida
Grupo 1	
A2	B
B1	D
Grupo 2	
B3	A
C2	B
D1	B
Grupo 3	
A1	D
A3	B
B2	B
Grupo 4	
C1	B
D2	D

3.5- Escolha do conteúdo e das atividades desenvolvidas nas aulas

O conteúdo desenvolvido nas aulas foi sobre as Leis de Newton. A escolha se justifica pelo simples fato de que a maioria dos estudantes traz para sala de aula conhecimento errôneo sobre a mecânica Newtoniana. Muitos desses alunos acabam

aprendendo superficialmente tal conteúdo, dificultando a aplicação dele nas atividades desenvolvidas nas aulas (PEDUZZI; ZYLBERSZTAJN E MOREIRA, 1992).

Foram estruturados três grupos de Aprendizagem Colaborativa, expressos cada um nas tabelas I.2, II.2 e III.2 (Cap. III). Os grupos referente a tabela I.2 foram preservados durante duas atividades⁵. E os grupos expressos na tabela II.2 e III.2 foram utilizados em apenas uma atividade cada um⁶.

A coleta de dados como já referimos anteriormente (Cap. III), iniciou-se no primeiro semestre do ano letivo de 2015, com o estudo das Leis de Newton. Este estudo procedeu durante 8 aulas de 50 minutos. Para além das aulas referidas foram utilizadas 2 aulas de 30 minutos para a realização do pré-teste e dos dois questionários.

Os problemas formulados para o conteúdo em que foram desenvolvidas as atividades proposta foram:

Problema 1: *Quais os tipos de força?*

Problema 2: *Como medir as forças?*

Problema 3: *Quais as vantagens mecânicas do sistema de polias?*

A resolução do problema 1 procedeu durante duas aulas utilizou-se para tal atividade a Instrução pelos Colegas.

O problema 2 procedeu durante duas aulas e utilizou-se a construção de um dinamômetro para medir as forças.

O problema 3 foi desenvolvido em duas aulas e utilizou-se o experimento das roldanas

Todas as aulas se iniciavam com resumo dos conteúdos abordados nas aulas anteriores, resumo que era sempre feito em discussões realizadas por todos os grupos de alunos, com o intermédio da Professora Colaboradora.

Posteriormente, a aula procedeu de acordo com o planeamento, resolvendo as tarefas propostas, ou melhor, do problema proposto. No final de cada atividade

⁵ Atividades referentes aos problemas 2 e 3 que serão mencionados mais embaixo.

⁶Atividade referente ao problema 1 mencionado abaixo.

desenvolvida, cada grupo de Aprendizagem Colaborativa preencheu a auto avaliação do grupo.

Como já referido, ao longo de todas as aulas foram feitos os registros com critérios da observação estruturada para avaliação do comportamento/atitudes demonstradas pelos alunos.

Finalizando as coletas de dados, foi aplicado um questionário com perguntas mistas, sem qualquer explicação prévia, onde os alunos teriam oportunidade de se expressarem livremente sobre o que acharam das atividades realizadas em sala entre outras questões.

Devido ao pouco tempo para aplicação da pesquisa, não foram realizadas outras aplicações para que os alunos se habituassem ao uso desta prática em sala de aula. Contudo, a Professora Colaboradora se preocupou em esclarecer o que seria o trabalho realizado de forma colaborativa e o objetivo central desta prática, explicando a importância do papel de cada indivíduo dentro do grupo.

Diante disso, a Professora Colaboradora desenvolveu as aulas utilizando-se de três ferramentas diversificadas uma da outra, entretanto, estas ferramentas tiveram o mesmo intuito em comum que foi o de promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais do conteúdo em estudo, através da interação entre os estudantes. As três ferramentas utilizadas foram: as simulações virtuais do PhET (PERKINS et al., 2012), a Instrução Pelos Colegas (ARAUJO e MAZUR, 2013) e Experimento em grupo Cooperativo.

- A primeira ferramenta utilizada pela Professora Colaboradora foram as simulações virtuais do PhET, ao mesmo tempo em que a mesma desenvolvia o conteúdo relacionava-o como cotidiano dos alunos. Tal ferramenta teve como intuito principal ajudar os alunos a se envolver em ciências e matemática, sendo desenvolvidas usando os seguintes princípios:

- ▶ incentivar a pesquisa científica de forma que seja possível o sujeito interagir com as simulações;
- ▶ facilitar a abstração de conceitos necessários na formação de um modelo mental compatível com a ciência abordada.

Esses fatores permitem o uso de várias representações, como forma de expressão por parte do aluno, conectando o conhecimento aprendido ao mundo real.

A figura abaixo representa exemplo de uma simulação do PhET, utilizada pela Professora Colaboradora nas aulas em que uma caixa foi submetida à ação das forças.

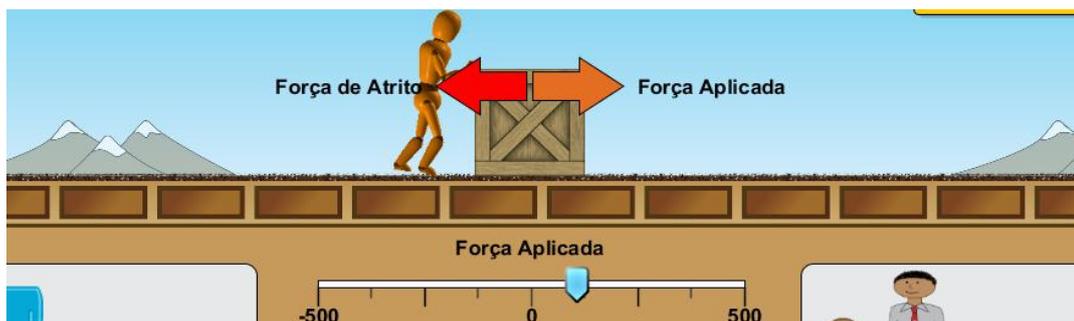


Figura 1: Simulação do PhET em que uma caixa foi submetida a ação das forças, sendo deslocada para a direita com aceleração constante.

- A segunda ferramenta desenvolvida nas aulas foi a Instrução pelos Colegas (IpC) que teve como meta principal, promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais referente aos conteúdos que foram desenvolvidos pelo Professor Colaborado, através da interação entre alunos.

Tal método é baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor, em que o mesmo apresenta em sala de aula questões conceituais de múltipla escolha para os alunos responderem primeiro individualmente e a depender da resposta os alunos são levados a discutirem com os colegas (ARAUJO e MAZUR, 2013).

O diagrama abaixo resume a aplicação da Instrução pelos Colegas.

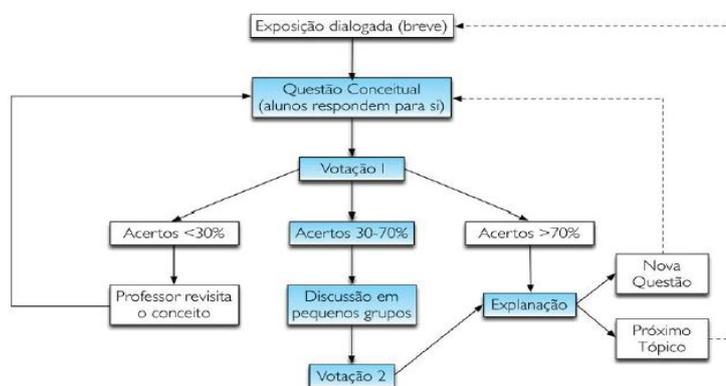


Figura 2: Diagrama do processo de implementação do método de Instrução pelos Colegas (IpC) (ARAUJO e MAZUR, 2013).

A última ferramenta utilizada foi o Experimento das roldanas e a construção de um dinamômetro, no qual foi distribuído pela Professora Colaboradora todo o material

experimental para os quatros grupos, sendo cada um composto de três membros. Posteriormente, foi proposto um problema que foi desenvolvido em grupo.

CAPÍTULO IV - RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar e analisar os resultados coletados através dos instrumentos utilizados durante a pesquisa. Sendo assim, contemplará os dados obtidos antes, durante e após a intervenção pedagógica.

A priori, é necessário esclarecer que estes resultados não se configuram como um produto final pronto e acabado, mas sim como uma forma de proporcionar uma reflexão sobre a frequência de comportamento/atitudes dos alunos, no uso dessa prática colaborativa no processo de aprendizagem.

Nesta pesquisa o uso dos instrumentos e técnicas de coleta de dados utilizados, como questionários, observação e as gravações em vídeos, foram de fundamental importância para detectar as frequências de comportamento/atitudes dos alunos durante o trabalho colaborativo. Buscou-se observar se cada componente dos grupos se preocupava em: investigar as informações antes de executar a tarefa proposta pela Professora Colaboradora; compartilhar as informações com todo o grupo; tomar iniciativa para realizar as tarefas, não esperando apenas pelos colegas; responsabilizar-se pela tarefa à qual foi direcionado a executar; participar da atividade; interagir e discutir as informações com todo o grupo; engajar-se no trabalho grupal.

As atividades colaborativas selecionadas foram a Instrução pelos Colegas (que procedeu durante duas aulas), a construção do dinamômetro (que procedeu durante duas aulas) e a atividade experimental das roldanas (que procedeu durante duas aulas).

Considerando que para Vygotsky o desenvolvimento cognitivo do aluno se dá por meio da interação social (REGO, 1995, OLIVEIRA, 1997), ou seja, de sua interação com outros indivíduos e com o meio, é importante pelo menos o contato de pares, interagindo ativamente na troca de experiências e ideias, possibilitando a geração de novas experiências e conhecimento. Isso porque toda aprendizagem é uma experiência social, mediada pelo uso dos instrumentos e signos construídos social, histórico e culturalmente no meio social em que está situado. Por isso, formulou-se um conjunto de problemas estimulando o trabalho em grupos, utilizando técnicas de motivar, facilitar a aprendizagem e diminuir a sensação solitária do aluno, possibilitando ao mesmo a construção do seu conhecimento no desenvolvimento do trabalho em grupo com a participação ativa e a colaboração entre todos os envolvidos.

Sendo assim, as atividades selecionadas, para serem desenvolvidas em grupo de Aprendizagem Colaborativa, pretenderam contribuir para desenvolver a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) dos alunos.

Com o objetivo de articular as teorias norteadoras com os resultados encontrados durante todo o percurso metodológico, optamos por definir as seguintes categorias, afim de organizar os dados encontrados, de acordo com os problemas levantados no capítulo anterior, levantados para o desenvolvimento do plano de ensino elaborado e executado pela Professora que Colaborou com a presente pesquisa. Houve a necessidade de criar subcategorias de análises, para melhor visualizar os resultados.

•Problema 1: Quais os tipos de força? Teve como objetivo contribuir para que os alunos se envolvessem em ciências, interagindo seu conhecimento com os demais colegas. Nas aulas desenvolvidas pela Professora Colaboradoras, utilizou-se as simulações do PhET seguidas das questões de múltipla escolha correspondente ao método Instruções pelos Colegas. Para tanto houve a necessidade de criar subcategorias de análises que teve como critério as observações estruturadas realizadas pela Pesquisadora (Registro da Pesquisadora).

• Problema 2: Como medir as forças? Foi realizada em grupos colaborativos, a construção de um dinamômetro, que teve como objetivo, medir a força de alguns objetos. Para isso, foi analisada em subcategoria a auto avaliação (Registro dos Alunos) realizada por cada grupo e as observações estruturadas da Pesquisadora (Registro da Pesquisadora).

•Problema 3: Quais as vantagens mecânicas do sistema de polias? Foi utilizada a atividade experimental das roldanas. Os alunos continuaram a trabalhar no grupo de Aprendizagem Colaborativa. Para isso seguiu-se as mesmas subcategorias do problema anterior, em que foi analisada a auto avaliação (Registro dos Alunos) realizada por cada grupo e as observações estruturadas da Pesquisadora (Registro da Pesquisadora).

• **Análise dos papéis desenvolvidos dentro do grupo** teve como objetivo certificar se todos do grupo estavam executando com eficiência a tarefa escolhida por cada um, lembrando que, a tarefa realizada por cada membro do grupo, foi escolhida de acordo com a afinidade dos mesmos. Para isso, foram analisadas as observações registradas pela pesquisadora acrescidas das gravações de vídeos das aulas, sendo que essas observações foram comparadas ao parecer da Professora Colaboradora sobre a execução do seu plano de ensino.

• **Análise dos dados recolhidos após a coleta de dados**, após o terminando da coleta de dados foi distribuído aos alunos um questionário constituído por sete questões, de resposta individual, com o objetivo de averiguar tópicos que não foram possíveis de se registrar com as filmagens e as observações já feitas.

4.1- Análise dos dados

4.1.1- Dados relacionados às Instruções pelos Colegas

4.1.1.1-1ª e 2ª aula 05/05/15- Questões de múltipla escolha

Para a resposta ao Problema 1(Quais os tipos de forças?), desenvolveu-se uma aula com o auxílio das simulações do PhET seguidas das questões de múltipla escolha correspondente ao método Instruções pelos Colegas. Essas atividades foram desenvolvidas em duas aulas e nelas a Professora Colaboradora propôs duas questões para os alunos responderem primeiro individualmente e depois foram levados a discutir em grupo. Após a escolha da resposta dos grupos referente a questão proposta pela Professora, os alunos foram levados a discutir com toda a turma seguida da explicação da Professora. Nessas atividades não foi pedido nenhum registro dos alunos, pois só analisamos as discussões realizadas dentro do grupo, devido ao curto tempo que a atividade destinava.

Para observar as discussões e os comportamento/atitudes dos alunos no grupo a Pesquisadora fez o uso da sua observação estruturada, no qual continha as seguintes informações: domínio do assunto, discutiu as informações, participa da atividade e se compartilha informação. Analisou-se como critério quatro pontos: 1- muito; 2- mais ou menos; 3- pouco; 4- nenhum.

O grupo ou cada componente terá avaliação positiva se possuir no Máximo dois critérios dos quatros levantados que serão os pontos 1 e 2. E terá avaliação negativa com os pontos 3 e 4.

Os dados recolhidos ao longo das aulas permitiram verificar se houve, ou não, progresso nos alunos no nível de atitudes com relação à responsabilidade, colaboração e autonomia.

4.1.1.2 - Registro da Pesquisadora

As duas questões de múltipla escolha propostas pela Professora Colaboradora foram uma sobre a 1ª Lei de Newton e outra sobre a 3ª Lei de Newton. No desenvolvimento das atividades a Pesquisadora observou as discussões dos grupos de Aprendizagem Colaborativa⁷.

Os dados recolhidos durante a atividade, mostram que boa parte dos alunos pode ser avaliada com atitudes positivas, pois ao longo da atividade discutiram sobre as questões propostas, explicando o porquê da escolha da alternativa. Ao mesmo tempo em que discutiam, compartilhavam informações e de certo modo se engajavam para buscar respostas para a escolha das alternativas escolhidas, participando assim da atividade.

Nessa atividade observou-se uma interação por parte dos alunos, em que os mesmos trocaram informações, permitindo gerar conhecimento. Tal fato acaba nos levando a um ponto culminante referente a um dos pilares da teoria de Vygotsky (1991), que nos diz que a aprendizagem acontece quando indivíduos com opiniões divergentes encontram em controvérsia.

Na primeira questão referente à 1ª Lei de Newton ganharam destaque os alunos A2 (linhas 80,82,84 e 86, do apêndice 3), A3 (linhas 100, 103, 105 e 108, do apêndice 3) e D1(linhas 98, 99, 111, 114 e 116, do apêndice 3), pelo domínio do assunto e suas contribuições e liderança nas discussões em grupo (dados expressos na Tabela IV, ver abaixo).

A liderança nas discussões por parte de alguns membros dos grupos de Aprendizagem cooperativa contribuir, segundo Johnson, Johnson e Helubec (1999), para atingir um proveitoso desenvolvimento social, psicológico e cognitivo, ocasionado

⁷Os critérios para escolha dos grupos estão disponibilizados nas tabelas II.2 e III.2 no capítulo III.

pela troca do conhecimento de um membro que tem o um nível de conhecimento maior que outros.

Tabela IV- Percepção da Pesquisadora sobre o comportamento/attitudes dos alunos (Instrução pelos Colegas)

1- muito; 2- mais ou menos; 3- pouco; 4- nenhum . A- autonomia; C- cooperação; R- responsabilidade

Grupo	Aluno	Demonstra domínio do conteúdo (R.A)	Discute as informações com todo o grupo (R.A.C)	Engaja no trabalho grupal (R)	Participa da atividade (R.C)	Compartilha informações (R.C)
Grupo 1	A2	1	1	1	1	1
	B2	3	1	1	1	1
Grupo 2	B3	3	1	1	1	1
	C2	3	1	1	1	1
Grupo 3	A3	2	1	1	1	1
	B1	2	1	1	1	1
	D2	3	3	2	1	2
Grupo 4	A1	3	2	1	1	2
	C1	2	2	1	1	2
	D1	1	1	1	1	1

A tabela IV foi feita para observar comportamentos/attitudes dos alunos com relação a atividade desenvolvida, diferenciando das tabelas que foram utilizadas nas atividades que serão analisadas mais abaixo. Os alunos A2, A3 e D1 foram destacados com atitudes positivas, pois demonstraram um bom desempenho nos requisitos referente as atitudes de responsabilidade, autonomia e colaboração nessa atividade. As atitudes positivas vêm sendo discutida por Johnson, Johnson e Holubec (1999), salientando que elas contribuem para estabelecer relações positivas entre os indivíduos que aprendem, possibilitando uma comunicação de aprendizado, cuja diversidade se torna valorizada.

O grupo 2 se destacou com pouco domínio do conteúdo, na grande parte das discussões, percebeu-se confusões de ideias por parte dos componentes (linhas 88 a 99, do apêndice 3).

No grupo 3 destacou-se o aluno D2, pois demonstrou pouco domínio no conteúdo e pouco interesse nas discussões realizadas no grupo, relatando no final que só

iria marcar a alternativa escolhida pelo grupo porque os demais iriam marcar (linhas 102, 104 e 110, do apêndice 3). Tais atitudes foram fortificadas tanto pelos registros das gravações das aulas, quanto das observações feita pela Pesquisadora, sendo que, as observações foram realizadas em contato direto com os grupos, o que tornou possível registra muitos acontecimentos tanto de comportamento, como de atitudes dos alunos.

O grupo 4 mostrou domínio do conteúdo, mas estavam passivos nas discussões, tendo já mencionado mais acima um dos participantes que ganhou destaque em relação ao domínio do conteúdo e das discussões em grupo (linhas 111 a 117, do apêndice 3).

No desenvolvimento da segunda questão, referente à 3ª Lei de Newton, não foi possível destacar nenhum aluno com relação ao domínio do conteúdo. O aluno que mais se aproximou da resposta correta referente a questão foi o aluno B3, mas nas discussões realizadas pelo seu grupo acabou sendo influenciado, marcando no segundo momento uma outra opção.

Com relação a interação desenvolvida pelos grupos, podemos destacar os alunos A2 (linhas 173, 175 e 177, do apêndice 3), A3 (linhas 186, 188 e 191, do apêndice 3), B1 (linhas 174 e 176, do apêndice 3), B3 (linhas 179 e 182, do apêndice 3) e D1 (linhas 180 e 181, do apêndice 3) por terem uma maior participação nas discussões no grupo que fizeram parte.

Tabela V- Percepção da Pesquisadora sobre o comportamento/atitudes dos alunos (Instrução pelos Colegas)

1- Todas às vezes; 2- quase sempre; 3- às vezes; 4- nenhuma vez. A- autonomia; C- colaboração; R- responsabilidade

Grupo	Aluno	Domínio do conteúdo (R.A)	Discuti as informações com todo o grupo (R.A.C)	Engaja no trabalho grupal (R)	Participa da atividade (R.C)	Compartilha informações (R.C)
Grupo 1	A2	3	1	1	1	1
	B1	3	1	1	1	1
Grupo 2	B3	2	2	1	1	2
	C2	3	1	2	1	1
Grupo 3	D1	3	1	1	1	1
	A1	3	2	1	1	1
	A3	3	1	1	1	1
Grupo 4	B2	3	2	1	1	1
	C1	3	2	1	1	1

	D2	3	2	2	1	2
--	----	---	---	---	---	---

A tabela V corrobora com as transcrições das aulas feitas no apêndice 3, destacando-se positivamente os alunos A2, A3, B1, B3 e D1.

4.1.2- Dados recolhidos da construção do dinamômetro - 5ª e 6ª aula- 11/05/15- Construção do dinamômetro

4.1.2.1 - Registro dos alunos

Para o Problema 2 (Como medir as forças?), foi construído um dinamômetro. Esta atividade foi desenvolvida em grupo. Cada elemento do grupo investigou individualmente o que lhe foi pedido e posteriormente, na aula, comunicou ao grupo. Após a realização das tarefas, cada grupo preencheu um registro em que avaliaram o desempenho de cada elemento do grupo, no desenvolvimento da atividade proposta. Essa avaliação do grupo vem sendo mencionada por Johnson, Johnson e Holubec (1999) com de fundamental importância, pois possibilita que os membros do grupo envolvido analisem os meios necessários para o cumprimento dos objetivos a serem alcançados pelo grupo, levando em conta as regras definidas. E devendo ainda determinar quais as ações positivas e negativas e quais os procedimentos que o grupo deve manter ou modificar.

Tal registro foi preenchido por um único componente do grupo que ficou com a função de escrivão/verificador (anexo 1). O registro (apêndice 4) possuía um caráter estruturado com comportamentos/atitudes que deveriam ser manifestadas por cada um dentro do grupo de Aprendizagem Colaborativa.

Analisou-se como critério quatro pontos: 1- todas às vezes; 2- quase sempre; 3- às vezes; 4- nenhuma vez. Através destes pontos os alunos manifestaram a sua percepção relativamente as suas atitudes nas aulas.

O grupo ou cada componente teve avaliação positiva se possuiu dois critérios dos quatro levantados, que foram os pontos 1 e 2, e tiveram avaliação negativa com os pontos 3 e 4.

Os dados recolhidos ao longo das aulas permitiram verificar se houve, ou não, progresso dos alunos quanto ao nível de atitudes com relação à responsabilidade, colaboração e autonomia.

Verificou-se no registro do Grupo 1 e 2 uma avaliação positiva pelos seus componentes (resultados expressos na Tab.VI.1). Ressalta-se que todos os componentes tiveram a preocupação de investigar as informações antes e durante a execução da atividade proposta e todos os elementos dos dois grupos foram avaliados como responsáveis pelo desenvolvimento de suas tarefas, o que revela autonomia e responsabilidade. Destacaram-se com uma melhor avaliação os alunos A2, B2 e A3, como pode ser vista na tabela abaixo.

Tabela VI.1- Percepção dos alunos sobre seu comportamento/atitudes (Construção do dinamômetro)

1- todas às vezes; 2- quase sempre; 3- às vezes; 4- nenhuma vez

Grupo	Aluno	Investiga as informações	Toma iniciativa para realizar as tarefas	Respeito às opiniões	Engaja no trabalho grupal	Participa da atividade	Compartilha informações	Responsabiliza-se pela tarefa
Grupo 1	A1	1	2	1	1	1	2	1
	A2	1	1	2	1	1	1	1
	A3	1	1	1	1	1	2	1
Grupo 2	B1	2	2	2	2	1	2	1
	B2	1	1	1	1	1	1	1
	B3	1	2	1	2	1	2	1

Em contrapartida, nos grupos 3 e 4, verificou-se que uma minoria não tinha a preocupação de investigar as informações antes da execução da atividade proposta, bem como não tinham responsabilidade e autonomia na realização das tarefas. Diante disso, os componentes que obtiveram avaliação positiva foram: C1, C2, D1 e D2, já C3 e D4 destacaram-se pela negatividade, resultados expressos na Tabela VI.2 (ver abaixo).

Grupo	Aluno	Investiga as informações	Toma iniciativa para realizar as tarefas	Respeita as opiniões	Engaja no trabalho grupal	Participa da atividade	Compartilha informações	Responsabiliza pela tarefa
Grupo 3	C1	1	1	2	1	1	2	1
	C2	1	1	2	1	1	1	1
	C3	3	4	2	4	3	4	3
Grupo 4	D1	1	1	1	1	1	1	1
	D2	1	2	1	2	1	2	1
	D3	4	3	3	4	3	4	4

Tabela VI.2- Percepção dos alunos sobre seu comportamento/atitudes (Construção do dinamômetro)

1 - todas às vezes; 2- quase sempre; 3- às vezes; 4- nenhuma vez

4.1.2.2 - Registro da Pesquisadora

Na primeira atividade realizada com o grupo de Aprendizagem Colaborativa, ganharam destaque no trabalho em equipe os grupos 1 e 2. Verificou-se a estimulação de todos os elementos do grupo para o desempenho da atividade proposta. Entretanto, no grupo 3 foi detectado uma falta de entrosamento do grupo, destacando com atitudes negativas o aluno C3 que não desenvolveu suas tarefas, ficando a maior parte do tempo esperando por seus colegas de equipe, não demonstrando responsabilidade, o que veio a gerar um estranhamento com a equipe. Contudo, os outros dois membros do grupo 3, os alunos C1 e C2, podem ser destacados com atitudes positivas, pois mesmo sem ter a ajuda de C3 conseguiram realizar com eficiência a atividade destinada ao grupo.

Tais atitudes foram fortificadas tanto pelos registros das gravações das aulas, quanto das observações feita pela Pesquisadora, sendo que, as observações foram realizadas em contato direto com os grupos, o que tornou possível registra muitos acontecimentos tanto de comportamento, como de atitudes dos alunos.

No grupo 4 verificou-se o domínio de D1 que se esforçou para que todos trabalhassem, D2 mostrou-se bastante passivo e D3 não estava se engajando no trabalho do grupo, tendo pouca responsabilidade em executar suas tarefas. No questionário 2 (apêndice 2), D3 enfatizou que não gostava do trabalho em grupo e tem preferência pelas aulas expositivas.

Os dados expressos na Tabela VI.3, mostram que se destacaram os alunos: A2, A3, B2, D1, A1, B1 e B3 que integraram diferentes grupos de trabalho colaborativo.

Tabela VI.3- Percepção da Pesquisadora sobre o comportamento/atitudes dos alunos (Construção do dinamômetro)

1- todas às vezes; 2- quase sempre; 3- às vezes; 4- nenhuma vez. A- autonomia; C- colaboração; R- responsabilidade

Grupo	Aluno	Investiga as informações (R.A)	Toma iniciativa para realizar as tarefas (R.A)	Discuti às informações com todo o grupo (R.A.C)	Engaja no trabalho o grupal (R.)	Participa da atividade (R.C)	Compartilha informações (R.C)	Responsabiliza pela tarefa (R.A)
Grupo 1	A1	1	2	2	1	1	2	1
	A2	1	1	1	1	1	1	1
	A3	1	2	1	1	1	1	1
Grupo 2	B1	1	1	2	1	1	2	1
	B2	1	1	1	1	1	2	1
	B3	1	2	2	1	1	2	1

Grupo 3	C1	1	1	2	1	1	2	1
	C2	1	1	1	1	1	2	1
	C3	3	3	4	3	2	3	3
Grupo 4	D1	1	1	1	1	1	1	1
	D2	1	2	2	2	1	2	1
	D3	4	3	3	3	3	4	4

Tais resultado corroboram com os dados obtidos das tabelas VI.1 e VI. 2 pela auto avaliação dos alunos.

4.1.3- Dados recolhidos na execução do experimento

7ª e 8ª aula- 19/ 05/15- Experimento das roldanas

4.1.3.1 - Registro dos alunos

Na aula relacionada ao Problema 3 (Qual a vantagem mecânica do sistema de polias?) foi utilizada a atividade experimental das roldanas. Os alunos continuaram a trabalhar no grupo de Aprendizagem Colaborativa. No final da aula, cada grupo fez a avaliação das atitudes de cada componente do grupo, durante o desenvolvimento da atividade evidenciada. Os dados estão expressos na Tabela VI.4.

Tabela VI.4- Percepção dos alunos sobre seu comportamento/atitudes (Experimento das roldanas)

1- todas às vezes; 2- quase sempre; 3- às vezes; 4- nenhuma vez

Grupo	Aluno	Investi ga as informa ções	Toma iniciativa para realizar as tarefas	Respeito às opiniões	Engaja no trabalho grupar	Particip a da atividad e	Compartil ha informaçõ es	Respo nsabili za pela tarefa
Grupo 1	A1	2	3	1	2	1	2	1
	A2	1	1	2	1	1	1	1
	A3	2	2	1	2	2	2	1
Grupo 2	B1	3	2	2	2	1	2	1
	B2	1	1	1	1	1	2	1
	B3	2	2	1	2	1	2	1
Grupo 3	C1	1	2	1	2	1	1	1
	C2	2	3	2	3	2	2	1
	C3	4	4	2	4	4	4	4
Grupo 4	D1	1	1	2	1	1	1	1
	D2	2	3	1	3	1	2	1
	D3	3	3	1	4	3	4	3

De acordo com a avaliação dos grupos destacaram-se os alunos A2, B2, D1 e C1, tendo os outros alunos um desempenho inferior ao da atividade anterior. Isso pode

ser devido ao fato deste conteúdo oferecer um grau maior de dificuldade em comparação aos demais.

4.1.3.2 -Registro da Pesquisadora

Também nesta aula, registrou-se o desempenho de todos enquanto era desenvolvida a atividade experimental proposta. Quase todos os alunos recolheram informações, compartilharam dentro do grupo e realizaram as tarefas.

Na Tabela VI.5 estão registrados os dados recolhidos relativamente a atividade evidenciada.

Tabela VI.5- Percepção da Professora Pesquisadora sobre o comportamento/attitudes dos alunos (Experimento das roldanas)

1- Todas às vezes; 2- quase sempre; 3- às vezes; 4- nenhuma vez. A- autonomia; C- colaboração; R- responsabilidade

Grupo	Aluno	Investiga as informações (R.A)	Toma iniciativa para realizar as tarefas (R.A)	Discuti as informações com todo o grupo (R.A.C)	Engaja no trabalho grupal (R.)	Participa da atividade (R.C)	Compartilha informações (R.C)	Responsabiliza pela tarefa (R.A)
Grupo 1	A1	2	2	2	1	1	2	1
	A2	1	1	1	1	1	1	1
	A3	1	1	2	1	1	1	1
Grupo 2	B1	2	1	1	1	1	2	1
	B2	1	1	1	1	1	1	1
	B3	1	2	2	1	1	2	1
Grupo 3	C1	1	2	2	1	1	2	1
	C2	2	2	2	1	1	2	1
	C3	4	3	4	4	3	4	4
Grupo 4	D1	1	1	1	1	1	1	1
	D2	2	3	2	2	2	2	2
	D3	3	3	4	3	3	4	3

Nos grupos 1 e 2, verificou-se novamente um desempenho positivos dos alunos que demonstraram attitudes como responsabilidade, autonomia e colaboração. No grupo 3, verificou-se uma melhora significativa com relação ao entrosamento do grupo, destacado na secção 4.1.2.2. O grupo4 permaneceu com o mesmo diagnóstico feito na secção 4.1.2.2.

Nessa aula distinguiram-se os alunos A1, B2 e D1 ao mostrarem um desempenho muito positivo, em contrapartida, C3 e D3 continuaram com o mesmo desempenho negativo para quase todas as atitudes observadas.

4.2- Análise dos papéis desenvolvidos dentro do grupo

Os papéis que devem ser desenvolvidos no grupo estão resumidos no anexo 1. Pegamos o grupo 1 como modelo para análise dos papéis desenvolvidos por cada elemento do grupo. Percebeu-se que o aluno A3 que teve o papel de gerente, demonstrou uma liderança na tomada da execução da tarefa (apêndice 3, linhas 203, 208, 249). Sempre que podia recordava ao grupo as informações fornecidas para executar a tarefa proposta (apêndice 3, linhas 216, 221, 233(b), 246), mantendo seu grupo no foco (apêndice 3, linhas 216 e 246), assim como estimulava a participação de todos os elementos do grupo. O aluno A2, que teve o papel de escrivão/verificador, contribuiu no desenvolvimento da tarefa, certificando se todos estavam conscientes de suas tarefas (apêndice 3, linhas 213, 218, 220, 225, 242 e 254) anotando as informações recolhidas pelo grupo (apêndice 3, linhas 249 e 250). O aluno A1, que teve o papel de cético, demonstrou no diálogo do grupo participação na execução da tarefa (apêndice 3, linhas 201, 207, 219, 222, 224, 230, 234), porém, com relação ao papel que ficou destinado, teve um desempenho baixo referente às atitudes manifestadas para que seu grupo não entrasse em acordo facilmente, nas discussões (anexo 1) (apêndice 3, linhas 236, 238, 240 245, 248, 252).

Tais atitudes foram fortificadas tanto pelos registros das gravações das aulas, quanto das observações feita pela Pesquisadora, sendo que, as observações foram realizadas em contato direto com os grupos, o que tornou possível registra muitos acontecimentos tanto de comportamento, como de atitudes dos alunos.

Essa análise pode ser comparada com a opinião da Professora Colaboradora a qual foi perguntado seu parecer com relação ao desenvolvimento do seu plano de ensino. Nesse parecer a Professora Colaboradora destaca o grupo 1 com o melhor desempenho em comparação aos demais grupos. Tal atitude pode ser demonstrada no trecho abaixo:

P: A aplicação do plano de ensino permitiu verificar que, em geral, os alunos estavam bem cientes da importância da sua participação e envolvimentos nas

atividades das aulas. Os alunos variaram significativamente quanto aos seus níveis de participação, tendo-se verificado que as ações do professor podem ser determinantes no sentido de levar os alunos com mais dificuldades à participarem das discussões.

Na sua maioria, os alunos se saíram bem, desempenhando seu papel fora e dentro do grupo, buscando interagir e desenvolver suas atividades de forma satisfatória. O grupo que ganhou mais destaque no desenvolvimento do plano de ensino foi o grupo 1⁸, comparado aos demais grupos, pois tinha participantes mais engajados no desenvolvimento das tarefas. Outro grupo que ganhou destaque foi o grupo 2.

Dessa forma, tendo os membros do grupo responsabilidade compartilhada e com a diversidade de tarefas e das ferramentas utilizadas, possibilita segundo Sanches (2005) um ambiente favorável para o desenvolvimento das tarefas. Porém, Sprinthall (1993) enfatiza que, quanto mais colaborativa forem às tarefas em grupo, mais positivo será o ambiente da sala de aula.

Dentro desses aspectos, podemos destacar os componentes do grupo 1 nas demais atividades desenvolvidas no decorrer das aulas, os quais mostraram participação dentro do grupo em que desenvolveram as atividades. Isso pode ser percebido na satisfação que cada componente manifestou nas respostas analisadas do questionário 2, logo abaixo.

4.3- Análise dos dados recolhidos após a coleta de dados

4.3.1-Questionário final aplicado aos alunos

Terminando a coleta de dados foi distribuído aos alunos um questionário constituído por sete questões, de resposta individual, com o objetivo de averiguar tópicos que não foram possíveis de se registrar com as filmagens e as observações já feitas. Deste modo, os alunos teriam oportunidade de se expressarem livremente sobre o que acharam das atividades realizadas em sala entre outras questões.

Questão 1: *O que achou das atividades realizadas em sala?*

Verificou-se uma avaliação positiva por parte dos alunos referente às atividades realizadas em sala. Algumas respostas selecionadas aleatoriamente demonstraram a satisfação dos alunos com relação à prática desenvolvida.

⁸ Grupo referente à tabela I.2 do cap. III.

D1: (...) *atividades bem legais e instrutivas (...) todos os alunos interagiram de uma forma geral.*

A3: *boa (...) pude compreender melhor o assunto apresentado nas aulas.*

B3: (...) *gostei, pois foram esclarecidas várias dúvidas entre outras coisas.*

C2: (...) *foi boa (...) tanto eu quanto os outros interagimos de forma verbal e prática.*

B2: (...) *adquirir novos conhecimentos, principalmente sobre as Leis de Newton.*

B1: (...) *ajudou a compreender um pouco melhor o conteúdo trabalhado.*

C1: (...) *atividades bem dinâmicas o que deixou a aula mais atrativa.*

A2: *legal (...) foram esclarecidas várias dúvidas pelos alunos e também pela professora.*

A1: *achei bom, porque debatemos sobre o assunto.*

D2: *achei bem legal e muito bem executada (...)*

D3: (...) *foram bem legais e interativas.*

Questão 2: *Gostou de trabalhar com Grupo Colaborativo? Justifique.*

Relativamente ao trabalho com Grupo Colaborativo, verificou-se uma amostra significativa de aprovação por parte dos alunos com relação ao uso desta prática em sala de aula. Foram selecionadas aleatoriamente algumas respostas, mostrando que os alunos avaliaram o trabalho em Grupo Colaborativo como uma boa experiência, onde houve uma troca de conhecimento. Contudo, destacamos dois alunos C3 e D3 que enfatizaram que não gostaram muito do trabalho desenvolvido em grupo. O primeiro alega que tem dificuldade de interagir com os demais colegas do grupo, dificuldades visíveis em outras respostas do questionário 2 e na avaliação do seu desempenho em algumas atividades. Já o segundo, alega que por ter perdido uma aula teve dificuldade em desenvolver suas tarefas e não conseguiu interagir de uma forma legal com seus colegas de grupo.

D1: *sim, pois mostra a capacidade de cada um dos integrantes do grupo, realizando as atividades com sucesso e satisfação de todo.*

A3: *sim, porque um esclarece a dúvida do outro e todos aprendem mais.*

C3: *mais ou menos, pois tive algumas dificuldades de me relacionar com o meu grupo.*

B3: *sim (...) o trabalho em grupo contribuiu para esclarecer algumas dúvidas que eu não estava conseguindo entender com a explicação do professor.*

C2: *sim (...) o trabalho em grupo ajuda o outro em questões que não entendemos.*

B2: *sim (...) em grupo é melhor (...) um ajuda o outro a esclarecer as dúvidas sobre o assunto.*

B1: *sim (...) o grupo funcionou bem de uma forma que no final deu certo.*

C1: *sim (...) tem várias opiniões diferentes.*

A2: *sim (...) propõe mais criatividade e agilidade entre os participantes do grupo.*

A1: *sim (...) foi muito bom trabalhar em grupo, pude interagir com as pessoas que não tinha intimidade.*

D3: *mais ou menos (...) não gosto de trabalhar em grupo e também tive problemas com a execução das tarefas, pois havia perdido uma aula (...) mas foi interessante.*

Questão 3: *Todos os membros do grupo que fizeram parte realizaram com eficiência suas tarefas? Justifique.*

Verificou-se que três alunos, C1, C2 e D1 ressaltaram uma avaliação negativa com relação à execução das tarefas por parte de alguns companheiros de grupo, segundo eles não estavam engajados no desenvolvimento das tarefas o que dificultou o trabalho do grupo, relato visível na avaliação do desenvolvimento do grupo, feitos tanto pelo grupo em que cada um fez parte, quanto pela avaliação realizada pela Pesquisadora. Os demais alunos fizeram uma avaliação positiva referente às tarefas realizadas por cada

membro do grupo, relatando que foi fundamental a participação de todos para realizar as tarefas com eficiência.

D1: *mais ou menos, pois acredito que teve um que deixou um pouco a desejar, além de não fazer com eficiência a sua tarefa, não contribuiu com a discussão do grupo para realização da tarefa.*

A3: *ajudamos uns aos outros e conseguimos realizar as tarefas o mais rápido possível.*

B3: *(...) foi somente com a união de todos que conseguimos terminar as tarefas com eficiência.*

C2: *mais ou menos (...) todos tinham uma tarefa, porém nem todos se engajavam para executá-la.*

B2: *(...) cada um compreendeu sua tarefa e fizeram com eficiência.*

B1: *sim (...) cada um tinha sua tarefa para fazer.*

C1: *não (...) teve um que não estava se importando com as tarefas o que acabou atrapalhando o grupo.*

A2: *sim (...) cada um ficou com a tarefa que tinha mais afinidade.*

A1: *(...) cada um doou um pouco de si na realização das tarefas em sala.*

D2: *(...) quase todos fizeram um bom trabalho.*

Questão 4: *Aprende mais quando a discussões das dúvidas sobre o conteúdo são debatidas com os colegas do grupo ou prefere que essas discussões sejam conduzidas somente pelo professor. Justifique.*

Com relação às discussões realizadas em sala, verificou-se uma diversidade de respostas por parte dos alunos. Alguns preferem as discussões realizadas em grupo, pois segundo eles conseguem compreender melhor o assunto. Já outros preferem os dois, tanto a discussões com os colegas quanto a discussão realizada com o professor. No entanto, dois alunos C3 e D3 preferem que as discussões sejam feitas com o professor, relatam que aprendem mais com o discurso do professor do que dos colegas do grupo.

D1: *os dois (...) o professor dá uma explicação embasada (...) os colegas trocam informações de acordo com a interpretação de cada um.*

A3: *com os colegas (...) um aprende com o outro.*

C3: *prefiro que seja conduzida pelo professor, porém quando um aluno tira alguma dúvida e o professor responde publicamente facilita para aquele aluno tímido.*

B3: *dos dois (...) com os alunos passamos o que aprendemos e o professor tira as dúvidas mais profundas.*

C2: *eu aprendi mais quando todo o grupo discutia (...) deu para tirar as dúvidas.*

B2: *quando as discussões são feitas em grupo (...) aprendemos mais um com o outro.*

B1: *eu aprendo mais quando as discussões eram com os colegas dos grupos.*

C1: *com os dois (...) temos pensamentos diferentes e maneiras diferentes de discutir o assunto diferente.*

A2: *ah! Muito bom quando os alunos debatem juntos, esclarecem as dúvidas e melhoram o aprendizado.*

A1: *com os colegas do grupo (...) quando um não sabe o outro complementa.*

D3: *(...) a parceria de todos é legal, mas prefiro a do professor, tiro mais dúvidas.*

Questão 5: *Gostaria que o professor respondesse mais diretamente às dúvidas, ao invés de promover discussões sobre elas? Justifique.*

O modo como os alunos se expressaram, leva-nos a pensar que a grande maioria não gostaria que o professor respondesse mais diretamente às dúvidas, reconhecem que a promoção de discussões em grupo, ou com a turma, é bem mais proveitoso do que as respostas diretas do professor em que não permitem a interação por parte dos alunos, relatam que aprendem bem mais com as discussões. No entanto, teve uma minoria que respondeu apenas que não, e outros mais ou menos, não justificando o porquê.

D1: *não, porque assim todos interagem*

C3: *não*

A3: *não (...) em minha opinião a pessoa entende melhor com as discussões do que diretamente.*

B3: *não (...) é melhor os alunos discutirem o que sabem sobre o assunto (...) com isso o professor pode corrigir se estiver algo errado.*

C2: *não, prefiro a promoção de discussão sobre o assunto.*

D3: *mais ou menos.*

B2: *não (...) com as discussões compreendemos melhor o que está sendo passado na aula.*

B1: *mais ou menos, pois as discussões enriquecem nosso conhecimento (...) mas também ajuda muito quando o professor é objetivo e direto.*

C1: *não, é bom promover discussão sobre o conteúdo.*

D2: *não.*

A1: *não, discutir ajuda a enturmar os alunos e aprendemos mais.*

A2: *não (...) aprende os pontos principais sobre o assunto com discussão em sala do que de forma direta.*

Questão 6: *As atividades realizadas em sala te permitiram compreender melhor o conteúdo que está sendo discutido. Por quê?*

Quando os alunos foram questionados se as atividades realizadas em sala permitiram compreender melhor o conteúdo, 100% deles afirmaram que sim, alguns justificaram os motivos que possibilitaram tal compreensão.

D1: *sim (...) as imagens e as atividades ajudaram na compreensão do conteúdo.*

C3: *sim.*

A3: *sim (...) foram vários assuntos abordados e em todos tiramos nossas dúvidas.*

B3: *sim, pois na prática sempre é melhor de aprender.*

C2: *sim (...) não sabia nada sobre o assunto e com as aulas comecei a compreender e obter mais conhecimento sobre o assunto abordado.*

D2: *sim.*

B2: *sim (...) atividade bem dinâmica.*

B1: *sim.*

C1: *sim (...) atividade dinamizada e atrativa, tornando assim interessante.*

A2: *sim, pois a forma dinamizada que aconteceu facilitou o entendimento do assunto.*

A1: *sim (...) obtive vários conhecimentos sobre o assunto.*

D3: *sim, ajudou a entender o assunto discutido.*

Questão 7: *Já participou de outras atividades em sala em que o professor utilizou as práticas colaborativas?*

Como esta questão consistia apenas em resposta fechada com relação a participação dos alunos em outras atividades que envolvesse as práticas colaborativas, verificou-se que 100% deles expressaram resposta negativa. Tal resultado já era esperado pelo simples fato que as práticas colaborativas ainda vêm sendo pouco utilizadas no âmbito educacional.

CAPÍTULO V – CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo identificar os modos de interação dentro de um Grupo Colaborativo, em atividades sobre as Leis de Newton de uma Escola Pública no Município de Divina Pastora -SE.

A priori, é necessário esclarecer que os resultados obtidos durante o desenvolvimento da pesquisa foram fundamentais para chegar às presentes considerações que serão expostas posteriormente.

Na perspectiva de conhecer mais o fenômeno, isto é, observar como os alunos manifestam seu comportamento/atitudes durante as atividades em Grupos Colaborativos, houve a necessidade de utilizar alguns instrumentos de coleta de dados a fim de tornar os resultados mais fidedignos. E por meio da coleta de dados durante a pesquisa foram realizadas várias análises, como as observações realizadas pela Pesquisadora, e o relatório estruturado preenchido pelos alunos, o parecer da Professora Colaboradora com relação à prática utilizada e à análise sobre o questionário. As análises da observação estruturada da Pesquisadora, dos registros estruturados preenchidos por cada grupo e do questionário, trouxeram importante percepção sobre os comportamentos/atitudes desenvolvidos pelos alunos dentro de um grupo, demonstrando a eficácia da metodologia utilizada, mostrando a apropriação do conhecimento científico por meio da colaboração.

A proposta da aprendizagem colaborativa presente neste estudo proporcionou aos alunos, que participaram da presente pesquisa, não só interação, mas competências e responsabilidades, pois participaram de atividades no grupo ao qual estavam inseridos, desempenhando um papel que foi destinado a executar.

Com relação aos papéis desempenhados por cada membro dos grupos, é possível observar que boa parte dos alunos não conseguiu exercer seus papéis com eficiência, mesmo colaborando no desenvolvimento das atividades, isso pode ser justificado, pois os alunos não estão habituados com esse tipo de prática, devido ao fato que o ensino que vem prevalecendo no âmbito escolar é o ensino individualizado, no qual os alunos são levados a desenvolver tarefas individuais e dar respostas individuais, não permitindo o compartilhamento do conhecimento com os demais colegas, acarretando no ensino competitivo e individual.

Porém, mesmo não exercendo as tarefas com eficiência, podemos observar como se dá a questão da interação dentro do grupo. Verificamos que mesmo em atividades que não pareçam colaborativa, que é o caso da Instrução pelos Colegas utilizada em uma das atividades desenvolvidas neste estudo, houve interação por partes dos alunos nas discussões realizadas em grupos, onde exerceram uma postura ativa permitindo a produção de conhecimento. O que acaba nos levando a um ponto culminante referente a um dos pilares da teoria de Vygotsky, que nos diz que a aprendizagem acontece quando indivíduos com opiniões divergentes encontram em controvérsia.

Pode-se perceber com esta pesquisa que a Aprendizagem Colaborativa possibilitou uma aprendizagem ativa por parte dos alunos, tendo a maioria deles consciência da importância da sua participação e envolvimento nas atividades das aulas. Os alunos mostram-se, em geral, satisfeitos com a experiência com atividades em grupos colaborativos, para realização das tarefas propostas. Cada grupo, ao longo da sequência aplicada, manifestou uma evolução do engajamento nas atividades que tinha como finalidade desenvolver responsabilidades, colaboração e autonomia. A maioria dos alunos considerou que esta nova metodologia contribuiu para aprenderem a trabalhar em grupo, e o esforço de todos possibilitou que o grupo funcionasse.

Os dados nos permitiram dizer que a Aprendizagem Colaborativa pode ser considerada uma boa estratégia para ser inserida no contexto da sala de aula. Permitindo substituir o ensino tradicional, transmitido por grande parte das escolas, que, em geral, acaba levando os alunos ao insucesso, à apatia e à desmotivação.

A Aprendizagem Colaborativa constitui um método de ensino e aprendizagem em que o aluno desenvolve competências sociais, permitindo ao mesmo a realização de uma aprendizagem ativa e colaborativa, contribuindo para a formação dos sujeitos enquanto cidadãos cultos e livres.

REFERÊNCIAS

- AMARO, A; PÓVOA, A., MACEDO, L. *A arte de fazer questionário*. Relatório de pesquisa. Porto (Pt): Faculdade de ciências. Departamento de Química da Universidade do Porto ,2005.
- ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. *Instruções pelos Colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento do aluno no processo de ensino-aprendizagem de Física*. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 30, n. 2: p. 362-384, agosto, 2013.
- BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. *Aprendizagem cooperativa e ensino de química- parceria que dá certo*. Rev. Ciência & Educação, v. 10, n.1, p. 55-61, 2004.
- BESSA, N.; FONTAINE, A. *Cooperar para aprender: uma introdução á aprendizagem cooperativa*. Porto: Edições Asa, 2001.
- BIDEGÁIN, N. U. (Coord.). *El aprendizaje cooperativo. Pamplona: Departamento de Educación y Cultura de Navarra*, 1999. Disponível em: http://dpto.educacion.navarra.es/publicaciones/pdf/apr_coop.pdf. Acesso em: 15 de dez. 2014.
- COLLAZOS, C. A.; GUERRERO, L; VERGARA, A. *Aprendizaje colaborativa: um cambio em El rol Del profesor*, 2001.
- COHEN, E. G. *Restructuring the classroom: conditions for productive small groups*. Review of Educational Research, v. 64, n. 1, p. 1-35, 1994.
- COSTA, M. H. C.; SANTOS, B. A.; SANTOS, G. K. A.; BARBOSA, C.J. V. *A tabela de Flanders como ferramenta para observação da Interação verbal professor-aluno*. Artigo. Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe, 49500-000, Itabaiana-SE, Brasil, 2012.
- DAVYDOV, V. *The influence of L. S. Vygotsky on education, theory, research and practice*. Educational Researcher, 24 (3) 12-21, 1995.
- DONATO, R. *Vygotskian contributions to understanding the foreign and second language classroom*. In: *WORLD CONGRESS OF APPLIED LINGUISTICS*, 11, 1996, Finland: AILA.
- ENTONADO, B. Z.; MORÁN, M. *Métodos alternativos para La enseñanza superior: Aprendizaje cooperativo, estudio de casos y solución de problemas*. Ler Educação, nº 1, 2ª série, 95-115, 2001.

FONTES, A.; FREIXO, O. *Vygotsky e a aprendizagem cooperativa*. Lisboa: Livro Horizonte, 2004.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. *Vygotsky e Bakhtin*. 4 ed. São Paulo: editora ática, 2007.

GARTON, A. F. *Social interaction and the development of language and cognition*. Hillsdale, USA., Lawrence Erlbaum, 1992.

GODOY, A. S. *Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades*. Artigo v. 35, n. 2, São Paulo, 1995.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. J. *Aprender juntos y solos – aprendizaje cooperativo competitivo e individualista*. Ed. Correradocente, Buenos Aires, 1999.

_____. *Na overview of cooperative learning*. In: THOUSAND, J. S.; VILLA, R. A.; NEVIN, A. I. (Eds). Creativity and collaborative learning: the practical guide to empowering students, teachers and families. Baltimore: Brookes Press, 1994. P. 1-21.

JOHNSON, D.W., JOHNSON, R.T. y HOLUBEC, E.J. *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Paidós [original (1994) *Cooperative Learning in Classroom*. Virginia: ASCD, 1999.

JOHNSON, D.W., JOHNSON, R.T.; SMITH, K. A. *A aprendizagem cooperativa retorna às faculdades*. In FREED, S. (2000). Pensar, dialogar e aprender. Ed. Change, vol. 30, Issue 4, p. 26, 1998. Disponível em: <https://www.andrews.edu/~freed/ppdfs/readings.pdf>.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; STANNE, M. B. *Coopetative learning methods: a meta analysis*. Artigo. University of Minnesota. 2000. Disponível em: http://www.researchgate.net/publication/220040324_Cooperative_Learning_Methods_A_Meta-Analysis.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n. 10, p. 47-56, 2003.

LEFRANÇOIS, G. R. *Teorias da aprendizagem*. 5 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

LEMKE, J. L. *Talking Science: language, learning and values*. Norwood, NJ: Ablex, 1990.

LOPES, J.; SILVA, H. S. A aprendizagem cooperativa na sala de aula: um guia prático para o professor. Lisboa: Lidel, 2009.

MARCONI, M. de A. e LAKATOS, E. M. *Técnicas de Pesquisa*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MARENGÃO, L. A. *O ensino de física no ensino médio: descrevendo um experimento didático na perspectiva histórico cultural*. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia/GO, 2011.

MASET, P. P. *El aprendizaje cooperativo: algunas ideas prácticas*. Universidad de Vic. Nov, 2003.

MORESI, E. *Metodologia da pesquisa*. UCB. Brasília-DF, 2003. Disponível em: <http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>.

MEDRI, W. *Análise exploratória de dados. Especialização*. UEL. Paraná, 2011. Disponível em: http://www.uel.br/pos/estatisticaeducacao/textos_didaticos/especializacao_estadistica.pdf.

MOYSÉS, L. *Aplicação de Vygotsky à Educação Matemática*. Campinas, SP: Papirus, 1997.

MOREIRA, M. A. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999.

OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico*. São Paulo: Scipione, 1997.

PEDUZZI, L. O. Q.; ZYLBERSZTAJN, A.; MOREIRA, M. A. *As concepções espontâneas, a resolução de problemas e a história da ciência numa seqüência de conteúdos em mecânica: o referencial teórico e a receptividade de estudantes universitários à abordagem histórica da relação força e movimento*. Ver. Brasileira de ensino de física. Vol. 14 no.4, 1992.

PERKINS, K; MOORE, E.; PODOLEFFSKY, N.; LANCASTER, K.; DENOSON, C. *Towards Research-based Strategies For Using PhET*

- Simulations*. In Middle School Physical Science Classes. Department of Physics, University of Colorado, Boulder, CO 80309, 2012.
- PINHO, E. M.; FERREIRA, C. A.; LOPES, J. P. *As opiniões de professores sobre a aprendizagem cooperativa*. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 13, n. 40, p. 913-937, set/dez. 2013.
- REGO, T. C. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.
- RIBEIRO, C. M. C. *Aprendizagem cooperativa na sala de aula: Uma estratégia para aquisição de algumas competências cognitivas e atitudinais definidas pelo Ministério da Educação*. Dissertação de mestrado. UTAD. Vila Real, 2006.
- SANCHES, I. *Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da investigação-acção à educação Inclusiva*. Revista Lusófona de Educação, nº 5, pp127-142, 2005.
- SÁNCHEZ, P.; SERRA, P. P. *Efectos Del aprendizaje cooperativo em La adaptación escolar*. Revista de investigación Educativa. Vol. 26, nº, 1, págs 73-94, 2008.
- SANCHES, S. *Instrumentos de pesquisa em educação*. Slide, 2006.
- SAYEGH, F. *As relações entre desenvolvimento e aprendizagem para Piaget e Vygotsky*. Artigo. Disponível em <http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=884>, 2006.
- SANTOS, B.A; COSTA, M. H. C.; SANTOS, G. K. A.; BARBOSA, C. J. V. *Análise do discurso em aulas de Física em Itabaiana-SE*. Artigo. Scientia plena, vol. 8, nº 12, 2012.
- SCHROEDER, E. *Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky*. Atos de pesquisa em educação – ppge/me furbissn 1809– 0354 v. 2, nº 2, p. 293-318, maio/ago, 2007.
- SERRANO, J. M. “*El aprendizaje cooperativo*”. En J.L. Beltrán y C. Genovard (Edit.) *Psicología de la Instrucción I. Variables y procesos básicos*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A. Cap.5, págs. 217-244, 1996.
- SILVA, V. A. “*Extensão Universitária: uma fonte de inovação para uma universidade em uma sociedade moderna*”. In: SANTOS, Daisy Maria dos; FREIRE, José Marcos, 2006.
- SLAVIN, R. E. *Research on cooperative learning and achievement: what we know, what we need to know*. Contemporary Educational Psychology, v.21, n,1, Jan.1996.

_____. *Aprendizaje cooperativo: teoria, investigacion y practica*. Ed. Aique, 2002.

SMITH, F. *Compreendendo a leitura*. 3 ed. Porto Alegre: Arte Média, 1991.

SPRINTHALL, N.; & SPRINTHALL, R. *Psicologia-educacional- uma abordagem desenvolvimentalista*. Amadora: Editora Mc-Graw-Hill de Portugal, 1993.

TAVARES, C.; SANCHES, I. *Gerir a diversidade: contributos da aprendizagem cooperativa para a construção de salas de aula inclusivas*. Ver. Port. De Educação, vol. 26, n. 1, Braga, 2013.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. 1ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 1987.

VIGOTSKY, L.S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 4 ed. São Paulo-SP, 1991.

_____. *Pensamento e Linguagem*. 4 ed. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2008.

WERTSCH, J.V. *Vygotsky and the social formation of mind*. Cambridge (Mass.); Harvard University Press, 1985

Apêndice 1

Este questionário tem como finalidade traçar o perfil dos alunos que fizeram parte do estudo.

Identificação: _____

Idade: _____

Sexo: _____

QUESTIONÁRIO 1

1) Foi reprovado algum ano ao longo do seu percurso escolar. Se sim, em que disciplina?

() Sim

() Não

2) Qual a sua relação com a disciplina Física?

3) Qual a disciplina que mais gosta?

4) Qual a metodologia que mais gosta de ver em sala de aula? Por quê?

5) Gosta do trabalho em grupo? Justifique.

6) Já participou de atividades em sala de aula que utilizou as práticas da aprendizagem colaborativa. Se sim, fale o que achou sobre ela.

() sim

() Não

7) Tem alguma ajuda nos trabalhos de casa? Se sim, de quem?

() sim

() Não

Apêndice 2

Identificação: _____

QUESTIONÁRIO 2

Caro aluno

Este questionário servirá de subsídio para estudar alguns elementos sobre as atividades realizadas em sala de aula pela professora de Física. Para melhor averiguar tópicos que não são possíveis de se registrar com as filmagens e as observações já feitas.

8) O que achou das atividades realizadas em sala? Justifique a resposta.

() Boa () Mais ou menos () Ruim

9) Gostou de trabalhar com um grupo colaborativo? Justifique sua resposta.

() Sim () Mais ou menos () Não

10) Todos os membros do grupo que fizeram parte realizaram com eficiências suas tarefas? Justifique.

() Sim () Mais ou menos () Não

11) Aprende mais quando as discussões das dúvidas sobre o conteúdo são debatidas com os colegas do grupo ou prefere que essas discussões sejam conduzidas somente pelo professor. Justifique?

12) Gostaria que o professor respondesse mais diretamente às dúvidas, ao invés de promover discussões sobre elas. Justifique.

() sim () Mais ou menos () Não

13) As atividades realizadas em sala te permitiram compreender melhor o conteúdo que está sendo discutido. Por quê?

Sim Mais ou Menos Não

14) Já participou de outras atividades em sala de aula em que o professor utilizou as práticas colaborativas?

Sim Mais ou Menos Não

Apêndice 3

1ª E 2ª AULA: 28/04/15 – Terça feira

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: TIPOS DE FORÇA

Início da aula

A Professora Colaboradora inicia a aula falando para turma o que consistia o seu plano de ensino, explicando cada tópico que seria desenvolvido nas aulas.

T	Verbal	Ação/Gesto
1(a)	P: ('(0)) então gente, o conteúdo que vamos ver é sobre as leis de Newton e esse conteúdo será desenvolvido no total de oito aulas, espero que nessas aulas vocês não tenham vergonha de pergunta, de participar e de interagir na aula e com os colegas, espero também que com essas aulas vocês possam aprender o conteúdo referente às Leis d Newton.	
1(b)	P: a aula de hoje é sobre os tipos de força. Alguém sabe me dizer quais são essas forças?	Turma em silêncio
1(c)	P: observando essa figura na tela vocês conseguem ver algum tipo de força?	P a ponta para a tela
2	D1: não dá para ver direito não professora, a imagem está tremida	P ajusta o equipamento
3	P: voltando, vocês conseguem observar na figura algum tipo de força?	
4	D1: de força?	
5	A1: o homem carregando alguma coisa	
6	P: carregando o que?	
7	A1: acho que é uma madeira	
8	D1: não é professora!?! Ali é um homem	D1 aponta para a imagem
9	A3: cadê?	P indica a imagem na figura
10	P: é aqui não é!?	
11	P: e ele está carregando o que?	Vozes

12	D1: madeira	
13	A2: é prancha	
14	D1: prancha!?	
15	A3: é praia	Sons de surpresa “ah’::
16	P: o que mais gente, o que mais vocês vêm?	
17	D1: o pássaro voando	
18	C3: o menino mergulhando	
19	P: que mais?	Várias falas
20	B1: dois carinhas se abraçando	
21	B3: tem um homem andando na água também	
22	P: vocês podem me explicar quais são os tipos de forças?	
23	D1: a do pássaro professora?	
24	P: não, qualquer uma. Se a força é de atrito se é de gravidade, certo?	
25	D1: a do pássaro é de gravidade	
26(a)	P: tem várias relações de força, não é!?	Silêncio
26(b)	P: então, podemos dizer que força de gravidade, lá na figura, vocês viram o quê?	
27	C3: o menino mergulhando	
28	P: então, as coisas caem porque são atraídas pela terra, a uma força que puxa o objeto para baixo e que também é responsável por manter a atmosfera sobre a terra e também deixa o satélite em órbita, é chamado de força gravitacional. Essa força representa uma interação existente entre a terra e os objetos que estão sobre elas... Se estivesse na lua, será que eu teria uma força gravitacional agindo ali, ou estava flutuando!?... a outra força lá, em que vocês falaram “o homem carregando algo”, o “homem carregando uma prancha...	

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: SIMULAÇÕES DO PHET E A APLICAÇÃO INSTRUÇÕES PELOS COLEGAS (PEER IN)

Na terceira e quarta aula observada, a Professora Colaboradora desenvolveu aulas com uso das simulações do PhET, seguida de questões de múltipla escolha para serem respondidas pelos alunos individualmente e a depender da resposta os alunos eram levados a debater a sua resposta com outro colega que tivesse marcado outra questão.

Início da aula

A Professora Colaboradora inicia a aula lembrando os conteúdos que já foram discutidos nas aulas anteriores. Em seguida explica aos alunos qual será o conteúdo que será desenvolvido na aula e qual será a atividade desenvolvida.

T	Verbal	Ação/Gestos
29(a)	P:((‘0)) na aula de hoje vamos conhecer as leis de Newton...vou utilizar simulações do PhET sobre força e movimento e as noções básicas sobre força e movimento. A partir daí, vamos saber...	
29(b)	P: então gente, preste atenção! Lá, na simulação. Essa simulação aqui é para mostra força e movimento, observe.	P aponta para a tela
29(c)	P: se eu colocar para iniciar, o que vai acontecer?	
30	A2: se os dois puxam para o lado	A2 gesticula com as mãos
31	A3: mesma força	
32	A2: é! Mesma força	
33	B2: mais os dois têm a mesma força?	
34	A2: acho que tem, pelo tamanho	A2 estralas os dedos
35(a)	P: o carrinho vai continuar andando?	Várias falas respondendo que não
35(b)	P: vai entra para direita, para esquerda?	Várias falas respondendo que não
36	D1: ele vai ficando assim, oi	D1 faz gestos repetitivos com as mãos
37	P: o que vai acontecer com as forças?	D1 faz gestos repetitivos

		com as mãos B1 também repete o gesto de D1
38	D1: vai ficar assim	
39	P: vai acontecer o que com as forças?	
40	D1: vai entrar em atrito?	
41	P: entra em que?	
42	D1: em atrito	
43	P: se eu tiver uma mesma força aplicando. Imagine... Vocês brincando de cabo de guerra. Imagine vocês conseguindo ter a mesma força, o que vai acontecer?	
44	B1: casualidade, indo e voltando	
45	P: indo e voltando, será? Vamos ver!	
46	A2: está em repouso	
47	P: as forças vão fazer o que? Não se anulam certo! A força vai ser igual à que?	
48	A3: igual a zero	
49	P: isso mesmo, eles vão aplicando a mesma força no mesmo ponto... E se eu pegar esse bonequinho aqui, o que vai acontecer?	P mexe nas simulações
50	D1: vai para a esquerda	
51	A3: é!	
52	P: ah?	
53	D1: vai para a esquerda	B2 A2 e A3 fazem gestos com a cabeça concordando com D1
54	P: se eu colocar esse outro?	
55	C2: agora vai continuar indo e voltando	
56	P: observem!	
57	C2: Aconteceu alguma coisa	
58	B1: continua o que já estava indo	

59	P: porque vai continuar? E eu coloquei um bonequinho maior do que aquele que estava lá. Se eu tinha bonequinho de maior peso tinha que ele ganhar, não é? Mas o que diz a primeira lei de Newton?	
60	D1: corpo em movimento	
61	A3: entende nada o que ele falou	
62	P: corpo em movimento permanece em movimento, até que uma força fique parada sobre ele, certo!?!... Nesse caso aqui não houve uma força, porque ele já estava em movimento, tinha que ter ainda o que? ... Algum tempo, não é gente!? Para exercer uma força... Observe que quando eu coloquei outro bonequinho mesmo assim ele não conseguiu ganhar daqueles dois, mesmo tendo maior massa que é a menor força... Podemos ver não é! Aprende que... Usando a mesma quantidade de bonecos de cada lado e a força resultante do corpo era o quê?	
63	A3: nula	
64(a)	P: nula! Foi o que aconteceu quando a gente colocou o bonequinho com a mesma força de cada lado, a força resultante, ou seja, a soma das forças, a força resultante é igual a zero... A situação anterior que acabamos de fazer foi o quê? Retiramos os bonecos e depois colocamos de volta, quando iniciou o movimento o que aconteceu? ... Mesmo que a soma das forças fosse nula o corpo tem que mover-se em movimento retilíneo uniforme... Ele já tinha, a força estava o bonequinho já estava em movimento, como diz a primeira lei de Newton, um corpo em movimento deve permanecer em movimento...	
65(b)	P: porque os objetos param, alguém sabe dizer?	
66	D1: por causa do atrito?	
67(a)	P: Exato!Existe uma força contraria agindo sobre esse objeto. No caso que vimos aula passada foi a força de atrito. A força de atrito agir contaria ao nosso movimento... Como eu já disse, na ausência de força um objeto em repouso continua em repouso, objeto em movimento continua em movimento em linha reta e com velocidade constante, certo!? Quando eu falo em velocidade constante é a velocidade que não sofre variação no	

	decorre do tempo...	
67(b)	P: eu tenho a minha primeira pergunta... É hora de vocês usarem as plaquinhas ai, certo!?	A2 levanta e arrasta a carteira
68	B3: pergunta de que?	
69	P: são questões de múltipla escolha	
70	B3: múltipla escolha?	
71(a)	P: sim, questões com diversas alternativas para escolherem a certa... Vamos lá! ... Então, suponha que você esteja em um carro viajando a velocidade vetorial constante quando repentinamente o motorista freia e você é empurrado para frente. Este empurrão: letra A , ocorreu devido a força aplicada em você pelo banco do carro. Letra B , pode ser explicado pelo princípio da inércia (primeira lei de Newton). Letra C , foi uma consequência da lei de ação e reação (terceira lei de Newton). Letra “dê”, foi causado pela força de atrito nos freios do carro que atingem o passageiro de forma indireta.	P ler a questão na tela
71(b)	P: qual a alternativa correta que vocês acharam, marquem na ficha de inscrição, por favor!	
72	D1: só tem a letra D é professora!	
73	P: oi?	
74	D1: letra D .	
75(a)	P: só vai até a letra D dessa questão... a mesma letra que vocês marcaram na tabela vocês vão levantar para mim, certo!?, Quando eu mandar levanta todos levante iguais, certo!?... Pode levantar! ...	Turma levanta placa
75(b)	P: então gente, como houve algumas respostas diferentes, não é! Então vou pedir para vocês discutirem com o colega do lado que escolheu uma alternativa diferente da sua	Barulho, várias falas

Para detectar as discussões dos grupos, foi preciso dividir em momentos, no qual cada momento corresponde à discussão de um grupo. É importante ressaltar que, como as gravações em vídeo foram armazenadas em um CD, algumas discussões dos grupos não podem ser transcritas, pois alguns arquivos foram danificados. Sendo assim, algumas transcrições foram acrescentadas das observações da Pesquisadora.

Momento 1-Grupo 1

T	Verbal	Ação/Gestos
76	A2: ((‘0)) marquei a B e você?	
77	B2: marquei C , mas estou com dúvida.	
78	A2: e porque C?	
79	B2: por causa da reação, a reação que nosso corpo teve quando freou, devido à parada do motorista em frear rápido o carro, meu corpo sofreu uma consequência que foi de ser empurrado para frente.	B2 faz alguns movimentos com o corpo
80	A2: não é isso não! Acho que é B mesmo!Veja! ... Suponha <i>que você esteja em um carro viajando a velocidade vetorial constante quando REPENTINAMENTE o motorista FREIA e você é empurrado para frente... Então se é empurrado para frente quer dizer o quê?</i>	A2 aponta para a tela e lê a questão A2 faz gestos para B2
81	B2: que ele sofreu o impacto	
82	A2: sim, ele sofreu o impacto, mas meu corpo que estava “parado”. Repare! Meu corpo, que nesse caso aqui, vai estar parado em relação ao carro se movimentou. Ele foi empurrado para frente, não é isso?	A2 faz gestos com a mão
83	B2: É! Mas esse empurrão seria uma consequência, uma reação!	
84	A2: não, não tem como ser reação não, meu filho... a primeira lei de Newton fala que o corpo que já está em movimento tende a ficar em movimento. O que aconteceu nesse caso, meu corpo ficou com o mesmo movimento do carro... Tenho certeza que não é a C	
85	B2: Entendi o que você quer dizer, mas mesmo assim estou na dúvida, estou com dúvida na C e na B	
86	A2: marque B , confie!	
87	B2: certo! Vou na B	

Momento 2- Grupo 2

T	Verbal	Ação/Gesto
88	C2: ((‘0)) você marcou o que?	
89	B3: “dê” e você?	
90	C2: marquei C Repara só! Se o carro estava andando não é mesmo!? E foi parado é:: então foi parado! Como ele foi parado pelo motorista que é uma ação, o motorista vinha.... Vinha e puh! Freou, qual foi minha reação? De ser empurrado no foi isso?	B3 faz gestos com a cabeça C2 gesticula para B3
91	B3: sim, mais você esqueceu a força do atrito... porque o carro só parou por conta da força do atrito	
92	C2: o que tem haver essa força de atrito na questão?	C2 muda entonação da voz
93	B3: o freio do carro! Quando o motorista do carro freia, na hora de freia, a força de atrito agiu. O que acabou atingindo o homem	
94	C2: rapaz. Tem certeza?	
95	B3: não... Só sei que não é C	Risos
96	C2: vou pergunta aqui... Marcou qual?	C2 vira em direção de D1
97	D1: B	
98	C2: B?	
99	D1: sim! Primeira lei de Newton, do movimento...	
.	.	Ruídos nas gravações
.	.	
.	.	

Momento 3- grupo 3

T	Verbal	Ação/Gestos
100	A3: ((0’)) marquei B .	
101	B1: também! Marquei B .	
102	D2: Marquei C .	

103	A3: porque C ?	
104	D2: foi porque ele fez assim, ação! Aí meu copo é jogado para frente.	D2 faz gestos com a mão e com o corpo
105	A3: marquei B por conta do desenho dos bonequinhos. Lembra que a professora colocou um boneco maior e mesmo assim ele não ganhou porque o movimento já tinha começado.	
106	B1: também! Marquei por causa do movimento que tem que continuar.	
107	A3: vamos marcar qual?	
108	B1: B ! Vou marca B novamente.	
109	A3: também! E você	A3 pergunta a D2
110	D2: todo mundo está marcando B ! Vou marca também!	

Momento 4- Grupo 4

T	Verbal	Ação/Gestos
111	D1: ((0')) eu escolhe B viu!?	
112	A1: C1 também escolheu B ! Eu fui na D !	
113	C1: fiquei em dúvida na D também!	
114	D1: não tem como ser letra D não! O atrito, ele agiu ao contrário do nosso movimento e não no freio	
115	C1: verdade! Então é letra B mesmo	
116	D1: é! Certeza! Se o carro freou, então o corpo vai em direção do movimento, por isso que foi levado para frente	
117	A1: hi:: marquei errado!	

Após as discussões, a professora pediu para os alunos marcarem na ficha a sua segunda alternativa com relação à questão em discussão.

T	Verbal	Ação/ Gestos
118	P: vamos lá! Chegaram a uma conclusão? ... Marquem a segunda resposta na segunda coluna	

	da primeira questão, por favor!	
119	B1: tchau professora!	B1 brinca Risos...
120	D1: professora tem como explicar o que é inércia? O significado da palavra inércia	
121	P: depois	Risos...
122	P: inércia. O que foi que eu falei sobre a primeira lei?	
123	D1: depois	
124	A3: foi depois	
125	D1: depois! Depois! Vamos professora	Risos...
126	P: repare	
127	D1: borá professora, relaxe!	
128	P: todos marcaram na fichinha?	
129	A3: sim	
130	B3: de lápis	
131	C2: eu não disse	
132	P: todos marcaram na ficha?	Falas...
133	D1: borá	
134	P: então, todos podem levanta suas respostas... Então éh:: observando que no primeiro momento alguns responderam letra C ... Outros marcaram letra D ... E outra letra B ... No segundo momento vocês chegara a uma conclusão que achei interessante no foi!? Em massa mudarão repentinamente para letra B ... Realmente! <u>Suponha que você esteja em um carro viajando a velocidade vetorial constante quando repentinamente o motorista freia e você é empurrado para frente. Este empurrão é explicado pela primeira lei de Newton, letra B...</u> Veja: vocês estão no carro em movimento, quando ele freia vocês tendem a permanecer em movimento	P ler na tela Barulho
135	B1: agora explica!	

136	D1: está vendo!	
137(a)	P: gente, primeira lei de Newton, a lei do movimento. O que diz a primeira lei de Newton? Que um corpo em movimento continua em movimento a não ser que uma força contrária aja sobre ele...	
137(b)	P: quando estamos sentados no carro ou no ônibus, principalmente as pessoas em pé sentem essa reação de ser empurrado para frente... E se fosse ao contrário, quando o carro entra em movimento... Puxa de vez, o que acontece? Acontece alguma coisa? O que vocês acham?	
138	B2: acho que não vai acontecer igual não	
139	D1: para trás agora	
140	A3: é! Para trás	
141	P: vai ser o que?	
142	D1: quando acelero de vez e para trás, quando freia para frente	
143	P: porque tende a permanecer em repouso	
144	A3: se:: ele freia	
145	P: se feia seu corpo tende a continuar em movimento. Entendeu?	
146	A3: sim!	

Ainda nas simulações do PhET (figura 1) a Professora escolheu alguns objetos e colocou-os sobre o skate e perguntou aos alunos o que aconteceria.

147	P: então gente, observe: a nossa segunda simulação temos um skate e vamos colocar alguns objetos em cima dele... Vamos supor que aqui é uma superfície lisa sem atrito certo! Se eu é... Deixa de agir essa força.	
148	C2: se fosse uma ladeira era melhor	
149	A3: um dia C2	
150	C2: descer numa rampa com ele	

151	A3: coloque a força em zero	A3 fala para “P”
152	D1: aí ele para	
153	A3: olhe lá!	A3 a ponta para a tela
154	P: então, o que acontece numa superfície sem atrito totalmente lisa, um objeto em movimento vai pertencer em movimento	
155	A3: mesmo com esse peso todo	
156	P: vai ficar o tempo todo aí andando, a não ser que certa força, vamos supor se não tivéssemos o atrito e empurrasse um objeto.	
157	A3: se tivesse o atrito!?	
158	A2: mais se a superfície for lisa, por exemplo, ali é uma geladeira. A geladeira é pesada, se for lisa ela fica mais leve, fica uma coisa assim?	A2 gesticula com a mão
159	P: você tem certa resistência em aplica uma força, você tem que exercer uma força maior para, porque eu tenho mais de um objeto	
160	D1: no caso pode	
161	P: não é! Tem três objetos um encima do outro, então tenho que ter uma força maior ao contrário, mas o objeto vai entra em movimento e continuar o movimento constante... E não vai para, porque ele tem uma força agindo nesse corpo, ou melhor, outra força aí só tem uma força de movimento... Então essas simulações mostraram que quando a massa a ser empurrada sobre o skate aumenta fica mais difícil variar a quantidade de movimento	

Ainda na simulação a Professora estimou a massa desconhecida (caixa de presente) usando a força, massa, velocidade inicial e final dadas na simulação. Na simulação três falou sobre o atrito e enunciou a terceira lei de Newton. Após o uso da última simulação a professora lançou uma pergunta aos alunos:

162	P: se dermos um murro na parede, quem irá sofrer mais o impacto?	
163	D1: minha mão	
164	P: por quê?	

165	A3: porque vai machuca.	
166	D1: é! E a parede não aí sofre nada.	
167	P: será que a parede não sofrerá nada?	
168	B2: se fosse uma martelada a parede sofreria	
169	P: então gente, toda vez que exerce uma força sobre um corpo, esse corpo exerce sobre você uma força com a mesma direção a mesma intensidade, mas sentido oposta à sua. Então tanto a nossa mão quanto a parede sente o mesmo impacto	

170	<u>P: Uma mosca colide com um para-brisa de um ônibus que se move rapidamente. Qual dos dois sofre a ação de uma força de maior intensidade de impacto.</u>	P ler a questão
171	A2: nossa professora	
172	<u>P: letra A a intensidade da força sobre os dois são idênticas. Letra B a força sobre a mosca é maior que a força sobre o ônibus. Letra C a força sobre o ônibus é maior que a força sobre a mosca. E letra D a força sobre a mosca depende da velocidade do ônibus.</u>	P continua a ler a questão

Para detectar as discussões dos grupos, foi preciso dividir em momentos, no qual cada momento corresponde à discussão de um grupo.

Momento 1- Grupo 1: Alunos A2 e B1

173	A2: Marquei B . Eu fui nessa lógica, os dois colidem quem sofre mais é a mosca.	
174	B1: Acho que a intensidade na mosca vai depender da velocidade do ônibus, porque se o ônibus tiver com uma velocidade alta com certeza que com o impacto a mosca vai morrer, por isso que eu acho que é a D não a B .	
175	A2: acho que é independente da velocidade do ônibus é mais pelo tamanho do ônibus que é maior.	
176	B1: então você acha que é a B ?	

177	A2: Acho!	
	. . .	Ruídos nas gravações

Momento 2- Grupo 2: Alunos D1, C2, B3

178	C2: Marquei B	
179	B3: Marquei A	
180	D1: Eu fiz assim. A letra A não é, porque se a força fosse neutra não aconteceria nada com nenhum dos dois, se a força não fosse neutra a mosca perdia pelo tamanho.	
181	C2: nem é tanto o tamanho da mosca, acho que é a rapidez da mosca.	
182	B3: mais só porque a mosca é pequena que a intensidade é maior nela?	
183	D1: é!	
184	C2: não, eu quis dizer que a intensidade vai ser maior na mosca, mas não por conta que ela seja pequena, mas sim pela velocidade da mosca que é maior que a do ônibus... a mosca é bem mais rápida que o ônibus.	
	. . .	Ruídos nas gravações

Momento 3-Grupo 3: Alunos A1, A3, B2

185	A1: Marquei D .	
186	A3: D? Marquei B!	
187	B2: B também!	
188	A3: Se colidir, a mosca sofrerá bem mais danos que o ônibus.	
189	B2: É, sem contar que se ela bater no para-brisa	

	se espatifa.	
190	A1: mas vocês não acham que isso vai depender da velocidade do ônibus? Porque se o ônibus tivesse andando devagar e se colidisse, a mosca quase não teria impacto.	
191	A3: Acho que independente da dimensão do ônibus, comparado com a do ônibus é muito maior que a da mosca, então acho que em qualquer velocidade a intensidade na mosca seria mais que do ônibus.	
192	A1: Eu sei que a alternativa que não é, de certeza, é a C .	
	. . .	Ruídos nas gravações
<p>Momento 4- Grupo 4: Alunos D2 e C1</p>		
193	C1: acha que é a qual?	
194	D2: D ou B . Marquei B , mas estou balançada com a B .	
195	C1: Marquei B , mas fui por lógica porque não tem como a mosca e o ônibus colidirem e possuírem a mesma intensidade. Letra C também acho que não por que o ônibus é bem maior que a mosca.	C1 faz gestos com os dedos
	. . .	Ruídos nas gravações

Após as discussões, a professora pediu para os alunos marcarem na ficha a sua segunda alternativa com relação à questão em discussão.

196	P: Chegaram a uma conclusão? ... Marquem a segunda resposta na segunda coluna da segunda questão, por favor. Todos marcaram na ficha?	
-----	---	--

197	Sim...	Resposta em coro
198	P: então levantem as plaquinhas todos juntos quando eu mandar. Levantem!	
	.	Ruídos nas gravações
	.	
	.	

5ª e 6ª AULA: 11/05/15 – Segunda feira

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: CONSTRUÇÃO DO DINAMÔMETRO

Início da aula

A Professora Colaboradora inicia a aula lembrando os conteúdos que já foram discutidos nas aulas anteriores. Logo em seguida, a Professora enfatiza aos alunos que o conteúdo qual a atividade que será desenvolvida por eles na aula.

P: *Vamos continuar nossa aula e o trabalho que será realizado hoje... vamos o que? Aprender a medir forças*

199(a)	P: Vamos continuar nossa aula e o trabalho que será realizado hoje... vamos o que? Aprender a medir forças	
199(b)	P: ((0')) para entendermos um efeito de uma força é preciso conhecer dela o que? ... A sua intensidade, a sua direção, seu sentido e o seu ponto de aplicação... a força é considerada uma grandeza vetorial... porque ela vai ter intensidade, direção e sentido... Para medir a intensidade de uma força, nós utilizamos o instrumento, chamado de dinamômetro...	Turma em silêncio
199(c)	P: a unidade de medida da força mais comum é o Newton, representado pela letra N que corresponde à massa do quilograma da superfície da terra	P escreve no quadro enquanto fala
199(d)	P: nessa atividade, é:: vocês terão que representar o que? Um dinamômetro... O dinamômetro consiste de uma mola presa na vertical, pendurar-se... O objeto, cuja massa se	

	quer determinar de acordo com a deformação produzida na mola é:: determina a força peso....	
200	P: então eu vou organizar a turma em grupo de três, seguindo os critérios do questionário respondidos por vocês... Então ficou assim é:: grupo um vai ser, A1, A2 e A3; grupo dois é B1, B2 e B3; grupo três C1, C2 e C3 e o grupo quatro será D1, D2 e D3...	P escreve no quadro enquanto fala Alunos arrastando as cadeiras (barulho)

Então, antes de iniciar a atividade a professora separou os grupos de aprendizagem cooperativa, sendo no total quatro grupos com três membros cada um. Em seguida, explicou aos alunos o que seria o trabalho cooperativo e a importância de todos no grupo realizasse suas tarefas com eficiência. Foi distribuído para cada grupo uma tabela que listava três papéis para serem executados por cada um dos componentes dos grupos.

Depois, a professora distribuiu todo aparato experimental que seria utilizado pelos alunos para execução da atividade proposta (construção do dinamômetro). Junto com o aparato experimental foi entregue aos alunos um roteiro do experimento. O material que foi utilizado por todos os grupos na execução da atividade foram: um elástico amarelo de prende dinheiro, dois cliques, um marcador permanente (medir a escala), um canudo de Milk-shake (aquele mais largo e rígido) transparente, um canudo comum, grampeado, alicate e uma tesoura.

Alguns momentos durante a execução da atividade pelos grupos

Momento 1- Discussões do grupo 1

201	A1: vou fazer o que?	
202	A3: Peri	A3 gesticula com a mão para o A2
203	A3: você vai copiar, porque você é meu amiguinho	Riso....
204	A2: certo	A2 faz entonação positiva
205	A3: quais os nomes das funções mesmo?	A3 pergunta para A1 e A2
206	A2: veja aí A1 na tabela qual é	A1 olha o papel
207	A1: é o cético, escrivão e gerente.	

208	A3: posso ser o gerente?	A1 gesticula com a cabeça
209	A1: viu, pode...	
210	A2: e eu o escrivão, não é!? Tenho que anotar	
211	A3: Isso! E A1 é o cético	
212	A1: o cético faz o que mesmo?	A1 faz entonação estranha
213	A2: tem que olhar se a atividade está sendo feita corretamente. É mais ou menos isso....	A2 gesticula com as mãos A1 gesticula com a cabeça
214	A3: A2 sente, vamos começar, não é!?	
215	A2: “sente aí! Vamos começar, não é!?”	A2 faz gestos imitando A3 Risos...
216	A3: temos dois canudos um mais grosso e outro mais fino	A3 explica para A1 e A2
217	A2: me dê aí eles	A2 balança as mãos A3 entrega os canudos a A2
218	A2: veja aí o que temos que fazer com eles	
219	A1: tem que cortar A2	
220	A2: cortar como?	
221	A3: tem que cortar um maior e outro menor	
222	A1: veja aí no papel	
223	A2: espere...	
224	A1: posso cortar?	
225	A2; corte! Agora veja a medida certa, viu!? Para não cortar errado	A1 gesticula com a cabeça
	.	Silêncio no grupo
	.	
	.	
226	A3: ei A2, o que é extremidade?	
227	A2: sei não, pergunta a professora.	A1 sinaliza com a mão para a professora
228	A2: professora o que é extremidade?	

229	P: extremidade é a ponta! a ponta de algum objeto... Repare, sabem dizer qual a extremidade desse canudo?	P segura um canudo A1 A2 e A3 observam
230	A1: a ponta	Risos...
231	A2: é a ponta!	
232	P: muito bem, mais alguma dúvida?	
233(a)	A3: não professora	P se afasta
233 (b)	A3: A1 tem que colocar o elástico em uma da extremidade do canudo	
234	A1: qual canudo, o grosso ou o fino?	
235	A3: o fino	
236	A1: certeza?	
237	A3: certeza!	
138	A1: certo.	
239	A2: tem que colocar o clipe para segurar	
240	A1: como assim?	A2 e A3 falam ao mesmo tempo
241	A3: para segurar o elástico	
242	A2: me dê aqui	A1 passa para A2 o canudo com elástico
243	A3: A2 tem que amassar o clipe com alicate para não soltar a borracha do canudo	A2 gesticula com a cabeça
	Ruídos na gravação
244	A2: já podemos medir os objetos para poder calcular o peso	
245	A1: creio que não é agora.	
246	A3: ei, depois, tem que fazer as marcações primeiras, esqueceu foi?	
247	A2: verdade	
248	A1: então vamos ver como vamos fazer	

	.	P explica para a turma como calibrar o dinamômetro
249	A3: A2 vá anotando as medidas de cada objeto, para depois calcular o peso.	
250	A2: viu	
251	A3: o primeiro tem cem gramas	
252	A1: lembre-se que esse valor tem que ser transformado em Newton	
253	A3: é! Pega a <i>massa</i> do objeto e divide por mil	A3 fala para A1 e A2
254	A2: viu, mas primeiro vamos ver as medidas.	
255	A3: a outra é cinquenta, anote.	A3 fala para A2

Momento 2- Discussões do grupo 2

Quando todo grupo realizou a construção do dinamômetro a Professora orientou os grupos para calibra o dinamômetro antes de colocar qualquer peso.

256	P: pessoal, como todos já construiu seu dinamômetro, agora, vamos marcar nossa escala, e para isso temos que determina o nosso marco zero.	P gesticula com a mão
257	C2: que gota é isso professora	Risos...
258	P: o marco zero é onde inicia a escala do dinamômetro... para calibra precisamos detecta o marco zero.	D1 levanta a mão
259	D1: e como é que faz isso professora?	Muitas falas
260	P: eu distribuir para cada grupo cinco objetos no foi isso!?	Alguns alunos respondem sim e outros apenas fazem gestos com a cabeça
261	P: então, cada objeto tem um peso diferente... vejam aí... Cada um deles tem a medida... então, alguém sabe me dizer quais as medidas dos cinco objetos?	

262	B2: um são cinquenta quilogramas	
263	P: que mais gente	Alunos falando ao mesmo tempo
264	P: gente uma de cada vez... fale você!	P sinaliza para C2
265	C2: as outras são de cem, cento e cinquenta, duzentos e duzentos e cinquenta.	
266	P: isso... então, alguém sabe me dizer em quanto será o aumento de uma escala para outra aumenta?	
267	B1: em cinquenta! Em cinquenta quilogramas	
268	P: isso mesmo... é:: gente lembre que a escala do dinamômetro é dada em Newton, então vocês terão que fazer a transformação	P fala e escreve no quadro

7ª e 8ª AULA: 19/05/15 – Terça feira

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: EXPERIMENTO REFERENTE AO SISTEMA DE ROLDANAS

Na última aula observada, a professora colaboradora utilizou o experimento das roldanas, que tinha como objetivo central possibilitar que os alunos conseguissem observar como funciona um sistema de roldanas.

Início da aula

A Professora Colaboradora inicia a aula falando um pouco do conteúdo que será visto na aula sobre sistema de polias e roldanas.

Logo depois de explicar o conteúdo programático da aula, a Professora Colaboradora apresentou em sala de aula um vídeo sobre o sistema de polias. Encerrando o vídeo a Professora Colaboradora lançou algumas perguntas aos alunos para serem respondidas no desenvolvimento da prática experimental. As perguntas foram:

- Qual a vantagens mecânicas do sistema de polias?
- Quais aplicações das polias apresentadas nos episódio? Vocês sabem onde podem ser encontrados mais exemplos da aplicação de polias?

No desenvolvimento da prática experimental a turma foi dividida em grupos de quatro, sendo cada grupo composto de três membros. E cada membro do grupo foi escolhido de maneira heterogênea. Tanto o tamanho do grupo e os membros imersos nele seguiram-se os critérios abordados pela aprendizagem cooperativa.

Em seguida, a Professora Colaboradora distribuiu para todos os grupos os kits experimentais, como também os papéis que terão que ser desenvolvido por cada membro do grupo no desenvolvimento dessa prática experimental: Cético, Escrivão/verificador e Gerente.

Depois de distribuí todos os Kits experimentais a Professora Colaboradora pediu aos alunos que tentasse puxar determinado objeto primeiramente sem a ajuda das roldanas.

Após essa tentativa, a Professora Colaboradora solicitou que os grupos experimentassem a mesma ação com um sistema de roldanas, acoplando a roldanas pouco a pouco.

Apêndice 4

REGISTRO DO GRUPO

Grupo	Aluno	Investi ga as informa ções	Toma iniciativa para realizar as tarefas	Respeito às opiniões	Engaja no trabalho grupala	Particip a da atividad e	Compartil ha informaçõ es	Respo nsabili za pela tarefa
Grupo 1	A1							
	A2							
	A3							

Apêndice 5

REGISTRO DA PESQUISADORA

Grupo	Aluno	Investi ga as informa ções (R.A)	Toma iniciativa para realizar as tarefas (R.A)	Discuti às informações com todo o grupo (R.A.C)	Engaja no trabalh o grup al (R.)	Particip a da ativida de (R.C)	Compartilha informações (R.C)	Respo nsabili za pela tarefa (R.A)
Grupo 1	A1							
	A2							
	A3							
Grupo 2	B1							
	B2							
	B3							
Grupo 3	C1							
	C2							
	C3							
Grupo 4	D1							
	D2							
	D3							

Anexo 1

Nesse curso você estará trabalhando em grupos cooperativos para resolver problemas. Para ajudá-lo a entender o material e trabalhar em conjunto de forma eficaz, a cada membro do grupo será atribuído um papel específico. Suas responsabilidades para cada função estão definidas no gráfico abaixo.

Ações	O que parece
GERENTE -Dirija a sequência de passos; -Mantenha seu grupo no foco; -Certifique que todos em seu grupo estão participando; -Fique atento ao tempo gasto em cada etapa.	“Vamos voltar para esse ponto mais tarde, se tivermos tempo. ”
ESCRIVÃO / VERIFICADOR Aja como um escriba para o seu grupo. Verifique se houve compreensão de todos os membros. Verifique se todos os membros de seu grupo concordam com os planos e ações.	“Todos entenderam esse diagrama/esquema? ” “Explique porque você acha isso” “Estamos de acordo sobre isso? ”
CÉTICO Ajude seu grupo a evitar entrar em acordo muito rapidamente. Verifique se todas as possibilidades estão sendo exploradas Sugira ideias alternativas.	“Quais outras possibilidades há aqui? ” “Vamos tentar pensar nisso de outra maneira” “Eu não tenho certeza se estamos no caminho certo”