

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

TAMIRIS LOPES ANVERSI

**IMPORTÂNCIA DO PIBID PARA O FUTURO DOCENTE: DO
TRADICIONALISMO ÀS DIFERENTES POSSIBILIDADES DE SE
ENSINAR FÍSICA**

MARINGÁ
2013

TAMIRIS LOPES ANVERSI

**IMPORTÂNCIA DO PIBID PARA O FUTURO DOCENTE: DO
TRADICIONALISMO ÀS DIFERENTES POSSIBILIDADES DE SE
ENSINAR FÍSICA**

Monografia apresentada ao Departamento de Física da Universidade Estadual de Maringá como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Física.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Carvalhais Gomes.

MARINGÁ
2013

TAMIRIS LOPES ANVERSI

**IMPORTÂNCIA DO PIBID PARA O FUTURO DOCENTE: DO
TRADICIONALISMO ÀS DIFERENTES POSSIBILIDADES DE SE
ENSINAR FÍSICA**

Monografia apresentada ao Departamento de Física da Universidade Estadual de Maringá como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Física.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Luciano Carvalhais Gomes (orientador)
(Universidade Estadual de Maringá - UEM)

Prof^a. Msc. Alice Sizuko Iramina
(Universidade Estadual de Maringá - UEM)

Prof. Msc. João César Guirado
(Universidade Estadual de Maringá - UEM)

Maringá, 29 de outubro de 2013.

EPÍGRAFE

Não importa quantos cisnes brancos você veja
ao longo da vida; isso nunca lhe dará certeza
de que cisnes negros não existem.

(Karl Popper)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho àqueles que sempre estiverem do meu lado me apoiando:

aos meus pais, Tereza e Irineu, e aos meus irmãos, Edilaine, Luciene, Irineu, Giseli e Talita.

E a memória do meu irmão Evandro.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela presença constante em minha vida, por me iluminar meu caminho e por me confortar nas horas difíceis.

À minha família, aos meus pais Irineu e Tereza, por serem meus exemplos de vida, pela proteção, carinho e amor incondicional. Aos meus irmãos, Edilaine, Luciene, Irineu, Giseli e Talita, em especial a Luciene e ao Irineu, pela ajuda, amizade, apoio e incentivo, principalmente, nas horas que nada parecia dar certo. Ao meu irmão Evandro que não está mais entre nós, mas que sempre esteve torcendo por mim. E aos meus cunhados e sobrinhos. Obrigada, por serem a base da minha vida.

Ao meu orientador e subcoordenador do projeto Pibid-Física, Luciano Carvalhais Gomes, pelos importantes ensinamentos, pelas quebras de pré-concepções, por me fazer acreditar no ensino e na profissão de professor e por despertar em mim a vontade de fazer diferença.

A todos os professores da Universidade Estadual de Maringá pela contribuição na minha vida acadêmica, principalmente, a professora Alice Sizuko Iramina, coordenadora do projeto Pibid-Física, pelo incentivo na carreira docente.

Aos meus amigos de curso e do Pibid-Física, em especial à Bianca, Bergerson, Gustavo e Samira, obrigada por todos os momentos que estiveram presentes em minha vida, vocês foram meus verdadeiros irmãos. Obrigada pelo incentivo quando o curso nos desanimava, pela paciência, compreensão, conselhos e pelo ombro amigo nas horas de desespero e nas horas felizes. Sentirei saudades de todos os momentos vividos ao lado de vocês. E também aos amigos de Japurá, que mesmo distante, com toda a correria e compromissos, estiveram presentes em minha vida. Obrigada pelos finais de semanas, pela torcida, conforto e apoio que encontrava em vocês.

Enfim, agradeço a todos que, mesmo não citados aqui, passaram por minha vida e contribuíram de alguma forma para a conclusão dessa nova etapa e pelo que sou hoje.

RESUMO

No presente trabalho, faremos um breve contexto histórico sobre o ensino tradicional, como este vem sendo utilizado pelos professores e uma revisão bibliográfica das principais críticas que os pesquisadores da área de Ensino de Física fizeram ao método tradicional de ser ensinar a Física, comparando com a análise dos diários das observações que fizemos das aulas que presenciamos no projeto Pibid-Física. Em seguida, através de um pequeno contexto histórico e um embasamento teórico sobre o construtivismo, apresentaremos sugestões de abordagens não tradicionais de dois conceitos físicos, um relacionado ao desenvolvimento, aplicação e resultado para o conceito de Propagação de Calor, que foi aplicado para o 2º ano do Ensino Médio, e outra sugestão com o conteúdo de Quantidade de Movimento e Conservação da Quantidade de Movimento.

Palavras-chaves: Ensino de Física. Ensino tradicional. Pibid-Física. Abordagens não tradicionais.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	ENSINO TRADICIONAL	11
2.1	Contexto histórico.....	11
2.2	Como vem sendo utilizado	18
2.3	Críticas	24
3	UMA SOLUÇÃO: PIBID	33
3.1	Como surgiu e o que é o Pibid?	33
3.2	Objetivo	36
3.3	Como foi desenvolvido.....	36
3.4	Aulas observadas	39
3.4.1	Análise dos diários e comentários	39
4	ALGUMAS FORMAS DE ABORDAGENS NÃO TRADICIONAIS	50
4.1	Contexto histórico.....	50
4.2	Abordagem Construtivista	52
4.3	Exemplos	60
4.3.1	Propagação de calor.....	60
4.3.1.1	Como foi desenvolvido.....	60
4.3.1.2	Aplicação	62
4.3.1.3	Resultados.....	64
4.3.2	Quantidade de Movimento e Conservação	67
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
	REFERÊNCIAS	73
	APÊNDICE A – Sequência didática sobre Propagação de Calor	77

APÊNDICE B – Sequência didática sobre Quantidade de Movimento e Conservação... 83

ANEXO A – Relatório com as opiniões dos alunos 88

1 INTRODUÇÃO

Atualmente há muitas dificuldades e problemas quando se trata do ensino de ciências, principalmente na área de exatas. Por um lado os professores reclamando de baixos salários, falta de reconhecimento por parte da escola, muito conteúdo para dar em pouco tempo e falta de interesse por parte dos alunos. Por outro lado temos alunos desinteressados, que ficam se perguntando o porquê de aprender tal conteúdo se nunca vão usar.

Para Libâneo (1994, p. 65): “É comum nas escolas atribuir-se ao ensino a tarefa de mera transmissão de conhecimentos, sobrecarregar o aluno de conhecimentos decorados sem questionamentos, dar somente exercícios repetitivos [...]”. Assim, os alunos não conseguem fazer relação com o que aprende nas escolas e o seu cotidiano. Isso gera, na maioria das vezes, desinteresse. Isso é fruto de um ensino tradicional, que continua prevalecendo nas salas de aula. Acostumados, desde criança, com esse modo de ensinar, muitas pessoas, que pretendem ingressar na carreira de professor, acreditam que é fácil ensinar. Segundo Carvalho (2009, p. 1): “Não podemos mais continuar ingênuos sobre como se ensina, pensando que basta conhecer um pouco o conteúdo e ter jogo de cintura para mantermos os alunos nos olhando e supondo que enquanto prestam atenção eles estejam aprendendo”.

Dessa forma, isso se reflete em sérios problemas quando se trata da educação no Brasil, que podem ser constatados no Programa Internacional de Avaliação de Aluno (PISA) no ano de 2009, em que o Brasil foi o 53º colocado em leitura e ciências e o 57º em matemática, entre os 65 países participantes (OECD/PISA, 2009).

Conforme Borges (2002), várias causas são apontadas para explicar essa ineficiência do sistema escolar. No entanto, algumas medidas foram e continuam sendo adotadas e implementadas, como o aumento da carga horária obrigatória, introdução de novas disciplinas, programa de avaliação de livros didáticos e mudanças na forma de organização do trabalho escolar. Porém, essas mudanças ocorrem lentamente, ao passo que outras, igualmente importante e urgentes, vão sendo proteladas, como a valorização dos espaços educacionais, da profissão de professor e de programas de aperfeiçoamento e desenvolvimento profissional de docentes. Nesse sentido, em 2007, foi criado o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à

Docência, Pibid, uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica, onde insere os estudantes no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola (CAPES, 2012b).

Diante desse cenário, nossa proposta neste trabalho é analisar as principais críticas ao método de ensino de Física que está sendo empregado na maioria das escolas - o ensino tradicional-, fazendo um paralelo com nossa participação e o que pode ser observado no Pibid-Física. Por fim, proporemos o que poderia ser feito para superar essas metodologias de ensinar física com sugestões de abordagens não tradicionais de alguns conceitos físicos que foram analisados ao longo do projeto.

2 ENSINO TRADICIONAL

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO

“[...] a Escola Tradicional surgiu em um período em que havia uma preocupação muito grande em transmitir a maior quantidade possível de conhecimento, no qual predominava o ensino intelectualista e livresco” (ARANHA, 1996 apud RASTEIRO, 2006). Essa escola tradicional passou por inúmeras transformações, desde o século XVI até hoje (ARANHA, 1996).

O termo dado como tradicional foi dado pelos Escolas-novistas (movimento educacional que propunha novos caminhos à educação) para mostrar que um novo método de ensino surgira frente ao tradicionalismo da educação antiga (GIORGI, 1992 apud RASTEIRO, 2006).

Segundo Aranha (1996), ao longo do século XVI ao XVIII, instalaram-se internatos por toda a Europa com uma nova concepção de escola que contou com a contribuição dos jesuítas, com ensino voltado a ordens religiosas, muito rígido e com vigilância constante.

Percebemos que essa época foi uma das mais difíceis, pois se deu uma grande importância ao ensino tradicional. Rodrigues, Moura e Testa (2011) argumentam que nas escolas jesuíticas, as aulas ocorriam em período integral e, todo final de manhã e tarde, os estudantes, sob a responsabilidade de um aluno comandante, faziam as repetições dos conteúdos ministrados naquele dia.

Santos (2005, p. 21) argumenta que eles acreditavam que: “[...] o ensino tradicional tem como primado o objeto, o conhecimento, e dele o aluno deve ser um simples depositário”, onde o professor irá transmitir e expor o conteúdo, de modo que, os alunos criem um depósito de informações, e para que isso fique completo os alunos teriam que repetir tudo o que haviam visto a fim de fixar, ou seja, memorizar os conteúdos.

Constatamos que, naquele momento, as atenções dadas às escolas eram somente fruto dos interesses da burguesia nascente, que começava a ver a família e a criança de maneira diferente, onde buscavam 'proteger' seus filhos dos desvios do mundo, dando-lhes uma

educação sólida, voltada para o passado. A visão que tinham da criança como frágil, sujeita à corrupção, levava à exigência de uma disciplina severa, cujo melhor exemplo estava na escola jesuítica (ARANHA, 1996).

Conforme Aranha (1996 apud RASTEIRO, 2006), surge no mesmo período uma nova tendência, o Realismo Pedagógico, o qual teve influência na educação, de modo especial na escola tradicional. Essa tendência era voltada não somente para os religiosos, mas também para os leigos. Entre os religiosos, destaca-se Martinho Lutero, que renuncia a qualquer tipo de punição, propondo jogos, exercícios físicos, música etc.

Essa tendência realista teve apoio principalmente dos leigos, pois esses queriam uma desvinculação de suas ideias com os pensamentos religiosos que predominavam na época (RASTEIRO, 2006).

Portanto, no século XVII, surge a preocupação com a questão metodológica, com as indagações a respeito da pedagogia, se há um método para conhecer corretamente e se existe método para ensinar de forma mais rápida e segura (ARANHA, 1996). Nesse sentido, vários teóricos aparecem para tentar achar respostas a essa questão, aprofundando suas ideias.

Um deles foi João Amós Comênio (1592-1670), um pastor protestante, autor da obra *Didacta Magna*. Foi o primeiro educador a formular a ideia de difusão dos conhecimentos a todos e criou princípios e regras de ensino (LIBÂNEO, 1994).

De acordo com Libâneo (1994), a Didática de Comênio se assegurava nos seguintes princípios: a educação como um direito natural de todos; o homem deve ser educado de acordo com o seu desenvolvimento natural, ou seja, de acordo com as características de idade e capacidade para o conhecimento; não é instantaneamente que se dá a assimilação dos conhecimentos e esses são desenvolvidos através dos órgãos dos sentidos, partindo da observação; as coisas devem ser ensinadas uma de cada vez, primeiro a observação depois as palavras.

Comênio foi um representante da escola tradicional na busca pela ordem que valoriza o papel do professor como controlador do processo (ARANHA, 1996). Libâneo (1994, p. 59) afirma que:

Embora partindo da observação e da experiência sensorial, mantinha-se o caráter transmissor do ensino; embora procurando adaptar o ensino às fases do desenvolvimento infantil, mantinha-se o método único e o ensino a todos. Além disso, sua ideia de que a única via de acesso dos conhecimentos é a experiência sensorial com as coisas não é suficiente, primeiro porque nossas percepções frequentemente nos enganam, segundo, porque já há uma experiência social acumulada de conhecimentos sistematizados que não necessitam ser descobertos novamente.

Porém, mesmo com as ideias voltadas ao ensino tradicional que na época já prevaleciam, Comênio desenvolveu uma forte influência, ao inovar, falando de uma escola universal, que na época é só privilégio da burguesia. Desejava que todas as pessoas pudessem usufruir dos benefícios do conhecimento (LIBÂNEO, 1994). Uma educação sem distinção voltada a todos, ou seja, “[...] o conhecimento deve estar acessível a todos: aos homens, às mulheres, às crianças, aos pobres, aos ricos, aos inteligentes e aos de mentes débeis” (SILVA, 2006, p. 2).

Algumas propostas de Comênio foram relevantes e avançadas para o século XVII. Foi ele o criador do livro didático que seria instituído na escola, do qual se pretendia sistematizar e ordenar o ensino, para que o professor que o utilizasse pudesse ensinar até cem alunos ao mesmo tempo (LOPES, 2008).

Comênio tinha a concepção de que a infância seria um estado sem pecado, comum na Ordem dos Beneditinos. Que para esta, a infância seria uma época de pureza, de inocência, tanto que Deus se manifestava por meio das crianças. Sendo assim, para Comênio a cabeça da criança era como uma folha de papel em branco podendo receber qualquer inscrição ou ensino (MAZZOTTI, 2005). Portanto:

[...] a educação escolar universal, para todos os que tenham alguma semente de entendimento, é o caminho seguro para a constituição de uma nova sociedade que realize o Paraíso na Terra. Garantida a condição básica para a educação escolar, não é preciso fazer conversões confessionais ou a aplicação de algum sacramento para que o empreendimento seja bem sucedido, pois as crianças estão aí como folhas em branco, sendo, então, preciso verificar se há algum método seguro para realizar a inscrição da verdade nas cabeças das crianças (MAZZOTTI, 2005, p. 2).

Deste modo, a criança sendo uma folha de papel em branco, irá guardar toda a informação recebida. Tudo será completamente assimilada por ela, somente através da exposição oral do conteúdo feita através do professor.

Contudo, as diretivas que compunham o método comeniano, que explicitavam como o ensino deveria ocorrer:

Que esta mesma formação se faça sem pancadas, sem violência e sem qualquer constrangimento, com a máxima delicadeza, com a máxima doçura e como que espontaneamente [...] Que todos se formem com uma instrução não aparente, mas verdadeira, não superficial, mas sólida; ou seja, que o homem, enquanto animal racional, se habitue a deixar-se seguir não pela razão dos outros, mas pela sua, e não apenas a ler nos livros e o entender, ou ainda reter e recitar de cor as opiniões dos outros, mas penetrar por si mesmo no âmago das próprias coisas e a tirar delas conhecimentos genuínos e de utilidade. [...] Que essa formação não seja penosa, mas fácil, isto é, não consagrando senão quatro horas aos exercícios públicos [sala de aula] e de tal maneira que um só professor seja suficiente para instruir, ao mesmo tempo, centenas de alunos, com um esforço dez vezes menor que aquele que atualmente costuma despender-se para ensinar cada um dos alunos (COMÊNIO, 1966 apud MAZZOTTI, 2005, p. 3).

Todas essas ideias constituíam o pensamento de Comênio, ou seja, princípios e regras de ensino formulados nas diretivas, que estabeleciam como a formação deve se compor, sem castigos, que tornassem cidadãos que pudesse expressar suas próprias opiniões, com um horário a ser seguido não levando a um desgaste e que um professor pudesse transmitir o conhecimento a vários alunos ao mesmo tempo.

Várias outras ideias foram surgindo ao longo dos séculos, inclusive a do pensador Jean Jacques Rousseau (1712-1778) que procurou interpretar as aspirações de Comênio propondo uma concepção nova de ensino, se baseando nas necessidades e interesses imediatos da criança (LIBÂNEO, 1994).

Segundo Libâneo (1994), as ideias mais importantes de Rousseau eram que: a preparação da criança para a vida futura deve basear-se no estudo das coisas que corresponde aos interesses atuais e as suas necessidades, ou seja, através disso que se determina a organização do estudo e seu desenvolvimento; as crianças, por natureza, têm a tendência natural para se desenvolverem, nesse caso, a educação é um processo natural.

Uma das preocupações de Rousseau seria tornar o ambiente favorável para o desenvolvimento. Para ele, os homens são bons por natureza; a sociedade que os corrompe, portanto, criticava certas interferências na vida da criança que deve viver e ser educada em um ambiente distante das más influências da sociedade. Portanto, o objetivo da educação não

deve ser de preparar a criança para o futuro ou moldá-la, mas deve respeitar a natureza da própria infância (LACANALLO et al., 2007).

Conforme Lacanallo et al. (2007, p. 7): “A influência de Rousseau foi enorme na educação, especialmente na educação infantil, em virtude de ver a criança como criança, com capacidades e especificidades diferentes do adulto”.

Porém, Rousseau não elaborou nenhuma teoria de ensino e nem colocou em prática suas ideias. No século XIII, essa tarefa coube a Henrique Pestalozzi (1746-1827), um pedagogo suíço, que viveu e trabalhou até o fim da vida em instituições dirigidas por ele na educação de crianças pobres, dando grande importância ao ensino como meio de educação e também como desenvolvimento das capacidades humanas (LIBÂNEO, 1994). Para Libâneo:

Pestalozzi atribuía grande importância ao método intuitivo, levando os alunos a desenvolverem o senso da observação, análise dos objetos e fenômenos da natureza e a capacidade da linguagem, através da qual se expressa em palavras o resultado das observações (LIBÂNEO, 1994, p. 60).

Segundo Zanatta (2012), suas ideias influenciadas pela Pedagogia Tradicional deram lugar a uma Pedagogia denominada Intuitiva, onde sua característica básica é oferecer dados sensíveis à percepção e observação dos alunos. Para isso, o desenvolvimento intelectual e moral do homem devem estar intimamente articulados. Sendo assim, Pestalozzi formulou seu método de ensino com alguns princípios, entre eles: partir do conhecido ao desconhecido, do concreto ao abstrato, ou do particular ao geral, da visão intuitiva à compreensão geral, por meio de uma associação natural com outros elementos e, finalmente, reunir no todo orgânico de cada consciência humana os pontos de vista alcançados. A base desse método foi a ideia de percepção sensorial, ou seja, o mais importante não é ensinar determinados conhecimentos, mas desenvolver a capacidade de percepção e observação dos alunos. Desse modo:

As operações efetivas são executadas somente pelo professor ou, no máximo, por um aluno chamado diante da classe. Nesse processo, o concreto é mostrado, apresentado, demonstrado, mas o aluno não mergulha nele, não age sobre ele, não o integra plenamente, por o não ter manipulado com as mãos e com o cérebro (ZANATTA, 2012, p. 107).

Portanto, aprender significa: tirar uma cópia da explicação dada pelo professor, memorizar o que lhe for dado, tal como definições, nomenclaturas, conceitos, do mesmo que foram dados e aplicar os mesmos procedimentos para achar soluções (ZANATTA, 2012).

Através disso, com as ideias de Comênio, Rousseau e principalmente com a pedagogia de Pestalozzi, muitos pedagogos foram influenciados, o mais importante deles, portanto, foi Johann Friedrich Herbart (1766-1841), um filósofo e pedagogo alemão, de quem tomou os fundamentos para desenvolver sua concepção pedagógica, valorizando especialmente a intuição (LIBÂNEO, 1994 e ZANATTA, 2012).

Segundo Herbart, o fim da educação é a moralidade, atingida através da instrução educativa. Para que fosse possível, teríamos a necessidade de educar o homem para instruí-lo para querer o bem, de modo que aprenda a comandar a si próprio. E a principal tarefa da instrução é introduzir ideias corretas na mente dos alunos, onde o professor é considerado um arquiteto da mente. Ou seja, o professor vai construindo uma massa de ideias na mente, que por sua vez vão favorecer a assimilação de ideias novas. O método de ensino presente consiste em provocar a acumulação de ideias na mente da criança, alcançando assim o seu objetivo, adquirir a moralidade (LIBÂNEO, 1994).

Conforme Zanatta (2012), o sistema pedagógico de Herbart se organiza em torno de três conceitos centrais, sendo eles: governo, disciplina e instrução educativa, ambos totalmente inter-relacionados. O governo diz respeito às condições e regras externas que devem influenciar o aluno exercendo sobre ele um controle para que mantenha seu interesse dirigido à matéria de ensino. Utiliza-se para isso, os meios do governo, que consistem na ameaça, na advertência e no castigo. O governo é necessário até que o aluno desenvolva de forma autônoma o seu caráter, ou seja, opte livremente, sem coação, por sua própria vontade e pelo interesse na matéria. Quando o aluno adquire o controle da vontade, está em cena a disciplina, que diz respeito ao exercício autônomo da moralidade. Porém, essa só é desenvolvida mediante a instrução educativa. A instrução faz com que o aluno se interesse pelos objetos de aprendizagem. Portanto, a instrução educativa consiste em educar a inteligência e a vontade do aluno, produzir nele verdadeiros interesses, sendo proporcionado por meio da experiência com as coisas e por meio das relações humanas. Quando obtém o interesse do aluno, coloca-se em sua consciência o gosto pelas virtudes, pelo bem, pela beleza, pela verdade, de modo que para ele a aprendizagem seja prazerosa. Resumindo:

Governo e disciplina concorrem para assegurar a instrução. Ao passo que a disciplina visa causar no aluno efeitos diretos, imediatos, a instrução visa efeitos futuros, as ações do futuro cidadão. A disciplina busca afetar a vontade do aluno para que, tendo conformado o seu caráter, futuramente seja uma pessoa de conduta moralmente valiosa. O governo consiste em normas externas a que todos devem submeter-se; a disciplina consiste na individualidade, no controle interno exercido pelo próprio aluno, de forma suave e efetiva (ZANATTA, 2012, p. 108).

Para Zanatta (2012, p. 108): “Com base nesses conceitos, Herbart formulou uma orientação didática para a instrução educativa”. Para isso, estabeleceu quatro passos didáticos que deveriam ser rigorosamente seguidos: clareza, associação, a sistematização dos conhecimentos e o método. A clareza se refere à preparação e apresentação da matéria nova de forma clara e completa, ocorrendo assim a associação entre as ideias novas e antigas, que já se encontravam em sua estrutura cognitiva. Após, ocorre a sistematização dos conhecimentos, onde as ideias novas do conhecimento proferem com as ideias já existentes tornando sistematizado e por último o método, ou seja, a aplicação dos novos conhecimentos adquiridos e das novas ideias através de exercícios, que procuram alcançar a assimilação. Posteriormente, os seguidores de Herbart desenvolveram a proposta dos passos formais, ordenando-os em cinco passos: preparação, apresentação, assimilação, generalização e aplicação (LIBÂNEO, 1994).

De acordo com Libâneo (1994), o sistema pedagógico desenvolvido por Herbart e seus seguidores trouxe esclarecimentos válidos e úteis para a organização da prática docente, como por exemplo: a necessidade de estruturação e ordenação do processo de ensino; a exigência de compreensão dos assuntos estudados e não simplesmente memorização; o significado educativo da disciplina na formação do caráter. Entretanto, o ensino é interpretado, como repasse de informação de ideias do professor para a cabeça do aluno, onde os alunos devem compreender o que o professor transmite, mas com o objetivo de reproduzir a matéria transmitida. Desta forma, a aprendizagem se torna mecânica, automática, associativa, não sendo possível a atividade mental, a reflexão e o pensamento independente e criativo dos alunos.

As ideias das pedagogias observadas até aqui, como as de Comênio, Rousseau, Pestalozzi e Herbart, além de tanto outros que não pudemos mencionar, formaram bases do pensamento pedagógico europeu, que foi difundindo depois por todo o mundo, demarcando as concepções pedagógicas que hoje são conhecidas como Pedagogia Tradicional (LIBÂNEO, 1994).

Atualmente, essas ideias estão cada vez mais ganhando espaço nas salas de aula brasileira. Ou seja, o primado do objeto do conhecimento se torna a transmissão do saber constituído na tradição e nas grandes verdades acumuladas pela humanidade, deste modo, o conhecimento é apenas transmitido para o aluno através da exposição oral do professor e onde o mesmo apenas acumula e memoriza o que lhe foi transmitido (LIBÂNEO, 1994).

2.2 COMO VEM SENDO UTILIZADO

Em vários contextos na sociedade, sempre houve a preocupação de se educar, entre elas estão presentes a igreja, a família, os meios de comunicação, entre outros, dos quais não exigem regras explícitas e nem são submetidas a rígido controle, e são considerados uma educação informal. É na escola que a educação passa a ser formal, que contam com um grupo de profissionais especialmente preparados para exercer funções específicas e elaborar projetos de ação mais efetiva. Mesmo a educação familiar sendo intencional ela não é tão organizada, planejada ou controlada como é, ou deveria ser na escola (ARANHA, 1996).

Segundo Aranha (1996, p. 72): "A instituição escolar não existiu sempre, e sua natureza e importância variam no tempo, dependendo das necessidades socioeconômicas dos grupos em que esteve inserida". Porém, a escola tradicional, que sofreu inúmeras transformações ao longo de sua existência, continua resistindo ao tempo (LEÃO, 1999). Leão (1999, p. 188) argumenta que: "[...] dia-a-dia, vem sendo questionada sobre sua adequação aos padrões de ensino exigidos pela atualidade, mas ao mesmo tempo é retentora da grande maioria das escolas do nosso país".

Sendo assim, ao olharmos em séculos passados, para ver o avanço das escolas e ao método de ensino, percebemos que com o surgimento das desigualdades sociais pode-se notar uma divisão de poder, entre as classes mais e menos favorecidas, com isso, houve a necessidade da abertura de uma escola com o intuito de ser transmitido o saber e conhecimento, porém restrito a alguns. Portanto, estabelece uma escola institucionalizada como uma criação da burguesia do século XVI (ARANHA, 1996).

Desse modo, as escolas jesuíticas implementadas naquele momento só favorecia a burguesia. Nota-se então, nessas escolas, o aspecto repetitivo da aprendizagem que é um elemento central, demarcando um ensino tradicional:

Durante as lições, os alunos realizavam anotações em um caderno para serem, posteriormente, memorizadas na forma de exercícios – organizados por ordem, assuntos, frases significativas, palavras e pensamentos. Além disso, tais anotações eram completadas com citações transpostas, imitando os clássicos (RODRIGUES; MOURA; TESTA, 2011, p. 3).

Conforme Rodrigues, Moura e Testa (2011), a pedagogia jesuítica, sobretudo àquela desenvolvida nos primeiros séculos do Brasil, constitui-se uma prática pedagógica que se volta, em última instância, para a formação do cristão. Desse modo, se a pedagogia está a serviço do desenvolvimento da fé e da espiritualidade do ser humano, o objetivo fundamental da educação consiste no aprimoramento constante da essência humana para levar o homem à perfeição e, assim, aproximá-lo de Deus. Ou seja, “uma educação integralmente voltada para o aprimoramento religioso e espiritual do homem, sem nenhuma finalidade material, política ou social” (SEVERINO, 2009 apud RODRIGUES; MOURA; TESTA, 2011, p. 4).

Através disso, a escola tradicional só atingiu maior força e abrangência nas últimas décadas do século XX. Com o início de uma política estritamente educacional, foi possível a implantação de redes públicas de ensino na Europa e América do Norte (PATTO, 1990 apud LEÃO, 1999). Conforme Leão (1999), a organização desses sistemas de ensino inspirou-se na emergente sociedade burguesa, a qual divulgava a educação como um direito de todos e dever do Estado. Assim, a educação escolar teria a função de auxiliar a construção e consolidação de uma sociedade democrática. Ou seja, “a escola é erigida, pois, no grande instrumento para converter súditos em cidadãos” (SAVIANI, 1991 apud LEÃO, 1999, p. 188).

É nesse momento que o fracasso na educação escolar fica mais forte, “[...] quando a maioria da população, formado por membros das classes trabalhadoras urbanas e rurais, teve acesso à escola pública e gratuita” (FORGIARINI; SILVA, 2007). Ou seja, quando a constituição coloca a escola como pública e gratuita para todos, onde:

A escola surge como um antídoto à ignorância, logo, um instrumento para equacionar o problema da marginalidade. Seu papel é difundir a instrução, transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade e sistematizados logicamente. O mestre-escola será o artífice dessa grande obra. A escola se organiza, pois, como uma agência centrada no professor, o qual transmite, segundo uma gradação lógica, o acervo cultural aos alunos. A estes cabe assimilar os conhecimentos que lhes são transmitidos (SAVIANI, 2008, p.6).

E para que isso seja possível, o objetivo da escola deve, assim, estar voltado para a formação de jovens. Jovens que adquiram instrumentos para a vida, para raciocinar, para compreender as causas e razões das coisas, para exercer seus direitos, para cuidar de sua saúde, para participar das discussões em que estão envolvidos seus destinos, para atuar, para transformar, enfim, para realizar-se, para viver. Ou seja, uma educação para a cidadania (KAWAMURA; HOSOUME, 2003).

Para Kawamura e Hosoume (2003, p. 23): “[...] educar é mais do que ensinar conhecimentos: é promover o desenvolvimento dos jovens, é possibilitar a construção de uma ética, é expor os valores em que acreditamos e discuti-los”.

Para colocar essas ações em prática, os professores contam com vários documentos elaborados pelo Governo Federal nos quais constam os objetivos que podem ser atingidos a fim de padronizar o ensino no país. Entre eles estão as Diretrizes Curriculares Nacionais e os Parâmetros Curriculares Nacionais. De acordo com Brasil (1998, p. 5):

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram elaborados procurando, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras. Com isso, pretende-se criar condições, nas escolas, que permitam aos nossos jovens ter acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania.

Através disso:

[...] estes Parâmetros Curriculares Nacionais oferecem material para que professores desenvolvam sua prática, estudo e reflexão. Contudo, toda atividade de sala de aula é única, acontece em tempo e espaço socialmente determinados; envolve professores e estudantes que têm particularidades quanto a necessidades, interesses e histórias de vida. Assim, os materiais de apoio ao currículo e ao professor cumprem seu papel quando são fonte de sugestões e ajudam os educadores a questionarem ou a certificarem suas práticas, contribuindo para tornar o conhecimento científico significativo para os estudantes (BRASIL, 1998, p. 15).

Porém, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio do ano de 2000, critica o ensino tradicional, ou seja:

Não se pode mais postergar a intervenção no Ensino Médio, de modo a garantir a superação de uma escola que, ao invés de se colocar como elemento central de desenvolvimento dos cidadãos, contribui para a sua exclusão. Uma escola que pretende formar por meio da imposição de modelos, de exercícios de memorização, da fragmentação do conhecimento, da ignorância dos instrumentos mais avançados de acesso ao conhecimento e da comunicação. Ao manter uma postura tradicional e distanciada das mudanças sociais, a escola como instituição pública acabará também por se marginalizar (BRASIL, 2000, p. 12).

Mesmo assim, o ensino tradicional, que se encontra presente na maioria das escolas e utilizado pela maioria dos professores, não leva em conta esses documentos e os objetivos que se encontram neles. No cenário atual, o papel do aluno no processo de ensino aprendizagem é quase irrelevante. Sendo ele apenas um receptor, onde cabe a ele apenas memorizar equações, leis, enunciados, entre outros. Isto é:

[...] cabe a ele ouvir, decorar e obedecer. Além disso, é visto como receptor, assimilador, repetidor. Ele reage somente em resposta a alguma pergunta do professor. Procura ouvir tudo em silêncio. Ainda que, por vezes, responda o interrogatório do professor e faça os exercícios pedidos, ele tem uma atividade muito limitada e pouco participa da elaboração dos conhecimentos que serão adquiridos. Sua tarefa principal é memorizá-los sem nenhuma estratégia de aprendizagem (RODRIGUES; MOURA; TESTA, 2011, p. 2-3).

Em síntese, a função do aluno é de armazenar informações, sendo assim, não se adequando, portanto, aos objetivos da escola que é formar um cidadão crítico. Consequentemente:

A abordagem tradicional do ensino parte do pressuposto de que a inteligência é uma faculdade que torna o homem capaz de armazenar informações, das mais simples às mais complexas. Nessa perspectiva é preciso decompor a realidade a ser estudada com o objetivo de simplificar o patrimônio de conhecimento a ser transmitido ao aluno que, por sua vez, deve armazenar tão somente os resultados do processo. Desse modo, na escola tradicional o conhecimento humano possui um caráter cumulativo, que deve ser adquirido pelo indivíduo pela transmissão dos conhecimentos a ser realizada na instituição escolar (MIZUKAMI, 1986, apud LEÃO, 1999, p. 190).

Essa forma de ensinar, encontrada na escola é chamada de instrução programa de acordo com Lima (1980, p. 61):

[...] uma primeira forma (imbecil) de ensinar alguma coisa a alguém, que é a chamada ‘instrução programada’ e equivale à técnica de criar reflexos condicionados: faz-se o indivíduo repetir o comportamento ou o pensamento

até que se ‘fixe’, como um automatismo, sem que o indivíduo precise tê-lo compreendido necessariamente. Outra forma de ensinar é fazer primeiro o aluno entender e, só então, passar-se à ‘fixação’.

E isso pode ser analisado muitas vezes no método de fixação da matéria através de exercícios como argumenta Saviani (1991 apud LEÃO, 1999, p. 193):

Eis, pois, a estrutura do método; na lição seguinte começa-se corrigindo os exercícios, porque essa correção é o passo da preparação. Se os alunos fizerem corretamente os exercícios, eles assimilaram o conhecimento anterior, então eu posso passar para o novo. Se eles não fizeram corretamente, então eu preciso dar novos exercícios, é preciso que a aprendizagem se prolongue um pouco mais, que o ensino atente para as razões dessa demora, de tal modo que, finalmente, aquele conhecimento anterior seja de fato assimilado, o que será a condição para se passar para um novo conhecimento.

Portanto, o método expositivo caracteriza um ensino tradicional que ocupa a maioria das escolas até hoje. Conforme Mizukami (1986 apud LEÃO, 1999, p. 193-194):

A metodologia expositiva privilegia o papel do professor como o transmissor dos conhecimentos e o ponto fundamental desse processo será o produto da aprendizagem (a ser alcançado pelo aluno). Acredita-se que se o aluno foi capaz de reproduzir os conteúdos ensinados, ainda que de forma automática e invariável, houve aprendizagem.

Nessa concepção didática, presente cada vez mais nas salas de aula, o professor é um fator predominante, que não se preocupa com problemas e características do aluno. É ele o responsável por transmitir, comunicar, orientar, instruir, mostrar. É ele quem avalia e dá a última palavra. Ocupando lugar central, nas salas de aula, assume, na maioria das vezes, uma postura autoritária em relação a seus educandos (RODRIGUES; MOURA; TESTA, 2011).

Para Rodrigues, Moura e Testa (2011), no enfoque tradicional, o “como ensinar” aborda a questão daquilo que se deve ensinar, e este já vêm predeterminado pelo programa da escola, sem que se questione a sua natureza e o seu sentido. Segundo esta concepção pedagógica, o objetivo didático do “para que se ensina” se apresenta de modo intemporal, universalista, desligado do mundo da vida, afastado dos homens concretos e de sua historicidade. Sua natureza é, sem sombra de dúvida, metafísica. Através disso:

A prática pedagógica tradicional leva o aluno a caracterizar-se como um ser subserviente, obediente e destituído de qualquer forma de expressão. O

aluno é reduzido ao espaço de sua carteira, silenciando sua fala, impedido de expressar suas idéias. A ação docente concentra-se em criar mecanismos que levem a reproduzir o conhecimento historicamente acumulado e repassado como verdade absoluta (BERRENS; OLIARI, 2007, p. 60).

Segundo Berrens e Oliari (2007), os currículos são lineares e reducionistas, divididos em diversas matérias, onde o professor assume a função de transmitir o conhecimento e considera-se como “dono do saber”. O ensino focaliza mais o resultado ou o produto e com esta visão o aluno é recompensado por seguir com fidedignidade o modelo. O aluno acaba sendo premiado por seguir as regras impostas pelo professor e pela “boa conduta”. Ao mesmo tempo, ao desobedecer as regras, é reprimido e punido pelos “erros” e, em alguns casos, com esta visão rígida, o docente chega a torturar o aluno de maneira física ou psicológica. Através disso:

[...] a humanidade submergiu a um processo de fragmentação, de atomização e desvinculação, alienando-se da natureza, do trabalho e de si mesmo, ficando a cultura dividida, os valores mais individualizados e os estilos de vida mais patológicos (BERRENS; OLIARI, 2007, p. 60).

Ou seja, os conteúdos, os procedimentos didáticos, a relação professor-aluno tem cada vez menos relação com o cotidiano do aluno e muito menos com as realidades sociais (LIBÂNEO, 1994 apud SANTOS, 2005, p. 22). Deste modo, os alunos não conseguem ter interesse no que aprende, pois, considera o que aprende na escola, os conceitos físicos, totalmente separados com a sua realidade. Esse tipo de ensino é visto nas maiorias das escolas do Brasil, presenciadas por nós e foi definida e resumida por Libâneo (1994, p. 64):

A atividade de ensinar é centrada no professor que expõe e interpreta a matéria. Às vezes são utilizados meios como a apresentação de objetos, ilustrações, exemplos, mas o meio principal é a palavra, a exposição oral. Supõe que ouvindo e fazendo exercícios repetitivos, os alunos ‘gravam’ a matéria para depois reproduzi-la, seja através das interrogações do professor, seja através de provas. Para isso é importante que o aluno ‘preste atenção’ porque ouvindo facilita-se o registro do que se transmite, na memória. O aluno é, assim, um receptor da matéria e sua tarefa é decorá-la. Os objetivos, explícitos ou implícitos, referem-se à formação de um aluno ideal, desvinculado da sua realidade concreta.

Sendo assim, muitos professores pensam que é fácil dar aula, que qualquer um que pegar um livro didático, levar um experimento, aplicar vários exercícios e assim o aluno aprenderá, ou seja, na realidade, fixará. Porém, dessa forma, os alunos só adquirem uma visão popular e distorcida da ciência.

Mesmo assim, de acordo com Saviani (1991 apud LEÃO, 1999, p. 194):

[...] o método tradicional continua sendo o mais utilizado pelos sistemas de ensino, principalmente os destinados aos filhos das classes populares. Ao nosso ver, porém, uma análise da escola privada destinada às classes privilegiadas da sociedade chegaria à conclusão de que o ensino tradicional continua a ser o mais utilizado. As escolas mais conceituadas do mundo, entre elas, as inglesas e as suíças, são as mais tradicionais possíveis, até por serem mesmo muito antigas. Em se falando da realidade brasileira e, especificamente cearense, podemos nos certificar de que esse é o modelo de ensino mais utilizado e até mais desejado pela sociedade.

Desse modo, ao pensarmos atualmente na qualidade do ensino da escola tradicional, constatamos, informalmente, que ela está empobrecida se comparada às instituições existentes nas décadas passadas. Os conhecimentos não estão sendo transmitidos com o mesmo rigor daquela antiga escola tradicional que instruiu nossos pais e avós. Já atravessou décadas e décadas no tempo, que possibilitaram várias modificações em sua essência original (LEÃO, 1999).

Percebemos então, que desde os tempos passados até hoje o ensino não evoluiu, que o método que foi e está sendo utilizado é o ensino tradicional. Houve apenas uma mudança nos objetivos, de uma formação religiosa para uma forma de tornar o aluno um cidadão ativo na sociedade, mas que não vem sendo cumpridos. E apesar das novas tecnologias que são inseridas na sociedade, o ensino continua sendo o mesmo, uma mera transmissão de conhecimentos, feita através do professor, onde os alunos, que são os receptores e memorizam os conteúdos. Desse modo, não conseguindo atingir os objetivos da escola, que é formação de cidadãos que adquiram instrumentos para a vida. Através disso, muitas críticas são feitas a esse método de ensino, principalmente, dos pesquisadores da área do Ensino de Física.

2.3 CRÍTICAS

Não podemos mais continuar ingênuos como se ensina, pensando que basta conhecer um pouco o conteúdo e ter jogo de cintura para mantermos os alunos nos olhando e supondo que enquanto prestam atenção eles estejam aprendendo (CARVALHO, 2009, p. 1).

Para Ana Maria Pessoa de Carvalho, o ensino está cada vez mais falho, pois, muitos professores (ingênuos) acreditam que seus alunos estão aprendendo e saindo da escola

preparados para a vida, quando na verdade não conseguem ver sentido nenhum no que aprendeu. Portanto, sugere que incorporem as imensas quantidades de pesquisas feitas a partir dos anos 50 sobre aprendizagem em geral, entre elas, as discussões de como os trabalhos em história e filosofia das ciências podem contribuir para uma melhor compreensão dos próprios conteúdos das Ciências, funcionando como auxiliar em seu ensino e sua aprendizagem (DRIVE et al., 1996 e ADÚRIZ-BRAVO et al., 2002 apud CARVALHO, 2009).

Carvalho (2009, p. 9) diz que: “não basta o professor saber que aprender é também apoderar-se de um novo gênero discursivo, o gênero científico escolar, ele também precisa saber fazer com que seus alunos aprendam a argumentar”. Porém, isso não é alcançado com o ensino tradicional.

Muitos autores mostraram em suas pesquisas (Shuell, 1987; Hewson e Hewson, 1988; Azcarate, 1995) que os alunos/professores têm idéias, atitudes e comportamentos sobre o ensino devido ao tempo em que são alunos e ao tipo de aulas exclusivamente tradicionais que tiveram e ainda têm (CARVALHO, 2009, p. 10).

Deste modo, criam-se verdadeiros obstáculos à renovação do ensino, justamente em relação à influência dessas aulas que levam terem conceitos espontâneos de ensino, que são adquiridos de maneira natural, não reflexiva e não crítica (CARVALHO, 2009).

Diz respeito a ensino de Física que “[...] deve ser para todos, e não só mais para aqueles que tenham aptidão para essa disciplina” (CARVALHO, 2010, p. 57). Porém:

Tradicionalmente, o ensino de Física é voltado para o acúmulo de informações e o desenvolvimento de habilidades estritamente operacionais, em que, muitas vezes, o formalismo matemático e outros modos simbólicos (como gráficos, diagramas e tabelas) carecem de contextualização. Na sala de aula, essa prática de ensino, que se fundamenta em um ensino por transmissão, dificulta a compreensão por parte dos alunos sobre o papel que diferentes linguagens representam na construção dos conceitos científicos (CAPECCHI e CARVALHO, 2006 apud CARVALHO, 2010, p. 57).

Através disso, os alunos não conseguem entender a Física, acham que são coisas totalmente difíceis e não vem relação com o que aprendem e a realidade.

O ensino deve ter como objetivo levar os alunos a se alfabetizarem cientificamente, preparando os jovens para uma participação ativa na sociedade, procurando desenvolver novas visões de mundo, considerando o entrelaçamento entre estas e conhecimentos anteriores (CARVALHO, 2010).

Portanto, para Carvalho (2010) há a necessidade de reformular o papel do professor, “de transmissor de conhecimento já estabelecido para um orientador de seus alunos, ajudando-os na construção de seus novos conhecimentos” (CARVALHO, 2010, p. 61).

Outra crítica encontrada ao ensino tradicional é de Antonio Tarciso Borges (2002, p. 292) que diz que “o ensino tradicional de ciências, da escola primária aos cursos de graduação, tem se mostrado pouco eficaz, seja do ponto de vista dos estudantes e professores, quanto das expectativas da sociedade”. Completa ainda, dizendo que:

A escola tem sido criticada pela baixa qualidade de seu ensino, por sua incapacidade em preparar os estudantes para ingressar no mercado de trabalho ou na universidade, por não cumprir adequadamente seu papel de formação das crianças e adolescentes, e pelo fato de que o conhecimento que os estudantes exibem ao deixar a escola é fragmentado e de aplicação limitada. Tampouco a escola conseguiu fazer dos mesmos pessoas acostumadas a tomar decisões, a avaliar alternativas de ação de maneira crítica e independente e a trabalhar em cooperação (BORGES, 2002, p. 292-293).

Para Borges (2002, p. 294), “[...] os estudantes deveriam conhecer alguns dos principais produtos da ciência, ter experiência com eles, compreender os métodos utilizados pelos cientistas para a produção de novos conhecimentos e como a ciência é uma das forças transformadoras do mundo”. Porém, isso não é aplicado.

As pesquisas sobre ensino-aprendizagem de ciências produzem evidências de que as crianças trazem para escola um conjunto de concepções sobre vários aspectos do mundo, mesmo antes de qualquer introdução à ciência escolar. Estas concepções alternativas são adquiridas a partir de sua inserção na cultura comum e da experiência cotidiana com fenômenos e eventos, e, freqüentemente, interferem com a aprendizagem das idéias científicas (BORGES, 2002, p. 302-303).

No entanto, essas concepções alternativas não são utilizadas e como só se preocupam com definições os estudantes saem com as mesmas concepções que entraram, acham a matéria de Física chata, perdem o interesse e a consideram sem sentido e sem aplicação.

Para tornar a aula interativa e para que os alunos achem aplicação no que estuda, muitos professores acreditam que é preciso então de aulas práticas. Porém, outra crítica que Borges destaca é quanto ao uso do laboratório, ou seja, a aulas práticas. Para Borges (2002, p. 294): “Os professores de ciências, tanto no ensino fundamental como no ensino médio, em geral acreditam que a melhoria do ensino passa pela introdução de aulas práticas no currículo”. Porém, a maioria dos professores confundem “[...] atividade práticas com a necessidade de um ambiente com equipamentos especiais para a realização de trabalhos experimentais [...]” (BORGES, 2002, p. 294).

Borges (2002, p. 296) argumenta que: “em geral os alunos trabalham em pequenos grupos e seguem as instruções de um roteiro. O objetivo da atividade prática pode ser o de testar uma lei científica, ilustrar ideias e conceitos aprendidos nas ‘aulas teóricas’ [...]”.

Segundo Borges (2002), há muitas críticas que se fazem há essas atividades práticas, umas delas é que elas não são efetivamente relacionadas aos conceitos físicos. Desse modo, os alunos dedicam pouco tempo para análise e interpretação dos resultados, onde os mesmos percebem essa atividade como algo isolado onde o objetivo é chegar à resposta certa.

Muito do que se faz nas aulas de Física em nossas escolas de ensino médio e universidade assemelham-se a isso, preocupando-se mais com a apresentação de definições, conceitos e fórmulas que os alunos memorizam para resolver exercícios. Sem dúvida que as teorias físicas são construções teóricas e expressas em forma matemática; mas o conhecimento que elas carregam só faz sentido se nos permite compreender como o mundo funciona e porquê as coisas são e não de outra forma (BORGES, 2002, p. 298).

Para Luiz Carlos de Menezes (2000, p. 3): “a educação deve promover a capacidade de aprendizado permanente e desenvolver instrumentos para atividades intelectuais, coletivas e inovadoras”. Ou seja, que consiga despertar a criatividade, a capacidade de tornar o aluno um sujeito autônomo para exercer seu papel na sociedade. Porém, o ensino que se utiliza na maioria das escolas “[...] não promove essas qualidades, pois se restringem a aspectos cognitivos, de saber disciplinar, deixando de considerar como objetivo escolar a promoção de saberes práticos ou de valores humanos” (MENEZES, 2000, p. 3). Resumindo, “[...] sua meta é formar séries de alunos iguais, que dêem um certo conjunto de respostas ao mesmo conjunto de perguntas” (MENEZES, 2000, p. 3).

Para desenvolver competências para a vida social e para o trabalho, para promover visão de mundo, valores humanos e cultura entre todos os alunos de todos os contingentes sociais, é preciso romper a tradição de se manter os alunos em passividade e de se identificar conhecimento e cultura com uma soma de conteúdos de disciplinas estanques (MENEZES, 2000, p. 4).

Consequentemente, nota-se em Menezes uma extrema importância de romper o método de ensinar que vem sendo utilizado, supondo que os alunos tenham apenas que ficarem calados para o professor possa transmitir o conteúdo e deste modo, os alunos assimilarem. Para Menezes (2000, p. 8):

As questões apontadas expressam sim, uma realidade opressiva, mas também denunciam uma escola despreparada para as situações, os alunos e os professores reais que devem ser levados em conta na ação da escola, não para lamentar sua realidade, mas para enfrentá-la. [...] Muitos dos problemas que parecem inviabilizar as escolas mais problemáticas como o desrespeito, a violência, a promiscuidade e as drogas, são questões de natureza ética em sua manifestação, e têm componentes sociais e afetivas em sua origem.

Ou seja, Menezes (2000) critica a escola tradicional por estar despreparada para situações que surgem. Muitas vezes, os problemas que os alunos trazem para a escola e que os professores enfrentam não são considerados, olhando de onde surgem. Esses problemas são esquecidos pelos professores, que não dão oportunidade de os alunos participarem do processo de ensino aprendizagem, deste modo, se sentem muitas vezes rejeitados pela família e pela própria escola. Portanto, “seria um passo essencial para a escola se situar em sua realidade, reconhecendo seus integrantes como seres complexos, não como números inteiros” (MENEZES, 2000, p. 8).

Enfim, para Menezes (2000, p. 4): “nossa escola precisa mudar porque mudou o mundo e também porque mudou o seu público”.

Para Eric Mazur, professor de Física na Universidade de Harvard, “[...] os alunos não aprendem muito numa aula convencional (passiva), independentemente da forma como se ensina” (MAZUR, 2003, p. 19). Deste modo, nas aulas tradicionais os professores pensam que ensina, porém, os alunos nada aprendem, apenas memorizam. Quando aparece uma situação diferente da que foi fixada pelos alunos, os mesmos não conseguem estabelecer nenhuma relação com o conceito. Sendo assim:

[...] a educação é mais do que transferência de informações, é um processo em que desenvolvemos um modelo mental para assimilar informação. Mas em uma aula convencional não há tempo para pensar, espera-se que essa assimilação seja feita após a aula (MAZUR, 2003, p. 20).

Ou seja, além de o aluno não ter tempo para assimilar todo o conteúdo, Camargo e Nardi (2003) argumentam que os temas tratados através de aulas dissertadoras, narradoras, além de não despertarem a curiosidade científica, a criatividade, também não têm contribuído decisivamente para a formação de um cidadão, ou futuro profissional, crítico e comprometido com as exigências contemporâneas. Acrescentam ainda, que:

A aceitação inconsciente e a propagação desta concepção de ensino, que mais aliena do que liberta o sujeito, só serão modificadas com a formação de novos docentes (ou a capacitação daqueles em exercício) que repensem o ensino tradicional, passando de uma postura de transmissores de conhecimento a investigadores ativos, reflexivos de sua ação docente [...] (CAMARGO; NARDI, 2003, p. 2).

Além disso, Laburú, Arruda e Nardi (2003) questionam uma ação educacional baseada num único estilo didático, que só daria conta das necessidades de um tipo particular de aluno ou alunos e não de outros. Através disso, cria-se:

[...] a possibilidade de existirem alunos que não se adaptam pedagogicamente a um determinado estilo de ensino, deixando de desconsiderar, na prática, um princípio facilmente constatável, presente em qualquer sala de aula, segundo o qual os aprendizes partem de condições iniciais desiguais e diferenciadas, pois têm trajetórias de vida cognitiva, motivacional e emocional distintas (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003, p. 251).

Dessa forma: “[...] se questiona o ensino tradicional objetivista-empirista quando advoga ou prescreve o domínio de um ensino mecânico, ritualista, de observação, de audição, centrado tão somente no professor” (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003, p. 251).

De acordo com Jaime José Zanolla e Rejane Aurora Mion (2007), espera-se que o Ensino de Física contribua para a formação e incorporação de uma cultura científica e tecnológica, mas como pode acontecer isso, se o ensino de Física vem apoiado em repasses de conceitos, fórmulas e leis, desarticulados do mundo vivido, pelos professores e alunos, apresentando desse modo, o conhecimento como algo acabado e fruto de mentes brilhantes. Ou seja, os

alunos vem o ensino como algo completamente distante de sua realidade, onde tudo já foi descoberto por grande gênios, portanto, não resta mais nada para se descobrir.

Zanolla e Mion (2007) completam ainda dizendo que atualmente nas escolas a rotina dos alunos está sendo responder problemas propostos e não a propor problemas, a escutar sem intervir, a registrar como se fossem impressoras, enfim decorar, ou seja, memorizar o conteúdo e fazer provas. Fazendo através disso, teríamos alunos adestrados, que implica conseqüentemente em professores com formação limitada, com dificuldades de construir respostas para os problemas deste século.

Para que isso possa ser superado, há a necessidade de:

Rediscutir qual Física ensinar para possibilitar uma melhor compreensão do mundo e uma formação para a cidadania mais adequada. Sabemos todos que, para tanto, não existem soluções simples ou únicas, nem receitas prontas que garantam o sucesso. É sempre possível, no entanto, sinalizar aqueles aspectos que conduzem o desenvolvimento do ensino na direção desejada (BRASIL apud ZANOLLA; MION, 2007, p. 5).

Porém:

[...] não se trata de alterar as ‘famosas’ listas de exercícios dos conteúdos conceituais ou de redefinir conteúdos a serem discutidos, mas ao Ensino de Física cabe proporcionar novas fronteiras, as quais discutam os reais problemas da sociedade dentro uma múltipla complexidade de cotidianos vividos (ZANOLLA; MION, 2007, p. 5).

Segundo Ricardo (2010, p. 29): “[...] as exigências do mundo moderno fazem com que a pertinência do que se ensina na escola e a formação que ela oferece sejam interrogadas”. Desse modo, “mais que em outras épocas, os alunos resistem em aderir ao projeto de ensino, externando um sentimento de dúvidas em relação à preparação que estariam recebendo para enfrentar as dificuldades que presumidamente esperam encontrar em suas vidas” (RICARDO, 2010, p. 29).

Para esse autor, isso se torna evidente, principalmente na Física em particular, mais que em outras áreas, pois ao mesmo tempo em que os alunos convivem com acontecimentos sociais significativos estreitamente relacionados com a ciência e a tecnologia, com produtos

tecnológicos, eles recebem na escola um ensino de ciências que se mostra distante dos debates atuais (RICARDO, 2010). Ou seja:

Muitas vezes, os alunos acabam por identificar uma Ciência ativa, moderna, e que está presente no mundo real, todavia, distante e sem vínculos explícitos com uma física que só “funciona” na escola. Não é por outra razão que os professores frequentemente apontam a falta de interesse e motivação dos alunos como um dos obstáculos para a aprendizagem (RICARDO, 2010, p. 29-30).

Para Ricardo (2010), o professor possui uma relação com os saberes disciplinares daquilo que pretende ensinar, mas os alunos ainda não têm essa relação e quando têm são frágeis, pois estas estão associadas ao senso comum, ou seja, a concepções alternativas ou espontâneas. Portanto, no início da relação didática entre professor e alunos diante dos conteúdos a serem ensinados, há um momento de risco, pois dependendo das escolhas didáticas feitas, aquelas concepções podem se consolidar e se tornarem verdadeiros obstáculos à aprendizagem, sobrevivendo até mesmo aos projetos de ensino subsequentes. Afirma ainda que em educação não se deve buscar receitas prontas para a solução de problemas dessa natureza e para que isso seja invertido, diz que há alternativas e possibilidades para se enfrentar didaticamente os cenários que se apresentam.

Ataíde, Lima e Alves (2006) argumentam que no modelo de ensino tradicional é impróprio para um efetivo aprendizado da disciplina, principalmente na Física onde predomina somente a matematização, transmitida apenas através da informação verbal e escrita, presente em quase todos os livros didáticos atuais e fortemente enraizada na cultura pedagógica da maioria dos profissionais da área. Para esses autores:

[...] o aluno pode até “aprender” algumas habilidades na solução de determinados problemas específicos, mas de Física quase sempre aprende muito pouco ou quase nada. O que ele adquire muito rapidamente é um desinteresse pelo estudo desta ciência, pois, quando desvinculada da fenomenologia, ela perde seu maior atrativo e passa a ser uma ciência difícil de ser entendida pela maioria dos alunos (ATAÍDE; LIMA; ALVES, 2006, p. 21).

Desse modo, se referem ao ensino tradicional como ineficaz, pois o que o aluno adquire é desinteresse pela disciplina e não aprendem quase nada. E afirmam que: “o processo ensino-aprendizagem deve estar baseado na interação professor/aluno/meio, devendo o professor

estar atento às dúvidas e impasses dos seus alunos, bem como estar aberto às diversas possibilidades de aprendizagem” (ATAÍDE; LIMA; ALVES, 2006, p. 22-23).

De acordo com Colombo Junior e Silva (2011, p. 1): “o ensino tradicional, particularmente o de ciências, não é (talvez nunca tenha sido) suficiente para permitir aos alunos uma visão desfragmentada e contextualizada da ciência e do mundo”. Para que isso seja superado, “[...] faz-se necessário mudanças na educação, com rupturas com ensino tradicional que são pautados na memorização dos conteúdos e reprodução dos conhecimentos” (CRUZ; CASTRO, 2012, p. 1).

Souza Filho, Boss e Caluzi (2008, p. 6) argumentam que “aquilo que o aluno já conhece é extremamente relevante no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, é inconcebível desconsiderar as concepções prévias [...]”. Acrescentam que é somente reconhecendo nossas falhas pessoais que melhor aceitamos novas ideias.

Conforme Souza Filho, Boss e Caluzil (2008, p. 7): “O fato empírico é apenas um convite à reflexão. O dado já não é evidente, já não é concreto. A verdade científica se distancia cada vez mais do senso comum”. Argumentam ainda que “[...] o conhecimento científico deve ser discutido e pensado, e não simplesmente ensinado ao aluno” (p. 11).

Notamos então que o ensino tradicional é muito criticado principalmente por ser uma mera transmissão de conteúdos para o aluno, cabendo o mesmo memorizar. Desse modo, os alunos não vêm sentido no que aprende. Portanto, trata-se de um ensino eficaz somente para os professores, que através dele tem que preparar, orientar e aplicar suas aulas, no entanto, os alunos são apenas meros espectadores e, portanto, muito pouco acrescentam. Ou seja:

O método tradicional de ensino é de eficiência extraordinária para desenvolver o professor, porque ele é quem executa os atos que conduzem aos objetivos formativos, enquanto os alunos são submetidos a aulas de exposição que não lhes dão oportunidade de desenvolvimento. Por isso um colega nosso, de índole irônica, costumava dizer que, numa aula, só quem aprende é o professor (FROTA-PESSOA, 1970 apud ESPÍNDOLA; MOREIRA, 2006, p. 16).

3 UMA SOLUÇÃO: PIBID

3.1 COMO SURTIU E O QUE É O PIBID?

A crescente desvalorização da profissão docente tem preocupado diversos países em todo o mundo. Entretanto, inúmeras estratégias têm sido desenvolvidas por diversos países no intuito de valorizar a profissão docente, tais como melhores condições salariais e incentivos na carreira docente para atrair professores. Desse modo, para o investimento na formação inicial nos cursos da licenciatura, cria-se Programas de Iniciação à Docência. Em se tratando de nosso país, o Ministério da Educação em ação conjunta com a Secretaria de Educação Superior da Fundação Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação-FNDE, revolveu apoiar o Programa de Iniciação à Docência (UFRB, 2013).

Conseqüentemente, a Capes, em 2007, cria o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid, que se constitui em um programa de incentivo e valorização do magistério e de aprimoramento do processo de formação de docentes para a educação básica. Esse programa, Pibid, oferece bolsas para que alunos de licenciatura exerçam atividades pedagógicas em escolas públicas de educação básica, contribuindo para a integração entre teoria e prática, para a aproximação entre universidades e escolas e para a melhoria de qualidade da educação brasileira. Para assegurar os resultados educacionais, os bolsistas são orientados por coordenadores de área – docentes das licenciaturas – e por supervisores – docentes das escolas públicas onde exercem suas atividades. É através do diálogo e da interação entre licenciandos, coordenadores e supervisores que geram um movimento dinâmico e virtuoso de formação recíproca e crescimento contínuo (CAPES, 2012b).

Ao ser lançado, em 2007, a prioridade de atendimento do Pibid eram as áreas de Física, Química, Biologia e Matemática para o ensino médio, dada a carência de professores nessas disciplinas. No entanto, com os primeiros resultados positivos, as políticas de valorização do magistério e o crescimento da demanda, a partir de 2009, o programa passou atender a toda a Educação Básica, incluindo educação de jovens e adultos, indígenas, campo e quilombolas. Atualmente, a definição dos níveis a serem atendidos e a prioridade das áreas cabem às

instituições participantes, verificada a necessidade educacional e social do local ou da região (CAPES, 2012b).

O Pibid se diferencia do estágio supervisionado por ser uma proposta extracurricular, por acolher bolsistas desde o primeiro semestre letivo e com carga horária maior que a estabelecida pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) para o estágio. Além do mais, a inserção no cotidiano das escolas deve ser orgânica e não de caráter de observação, como muitas vezes acontece no estágio. A vivência de múltiplos aspectos pedagógicos das escolas é essencial ao bolsista (CAPES, 2012b).

O Pibid já possui um histórico de editais que mostram a evolução de sua abertura. No Edital MEC/CAPES/FNDE nº 01/2007, o Pibid era disponível somente para instituições federais de ensino superior – IFES. No Edital CAPES nº 02/2009, o Pibid abre para instituições federais e estaduais de ensino superior. No Edital CAPES nº 18/2010, passa a abrigar instituições públicas municipais e comunitárias, confessionais e filantrópicas sem fins lucrativos. No Edital Conjunto nº 2/2010 CAPES/Secad – para instituições que trabalham nos programas de formação de professores Prolind e Procampo e no Edital nº1/2011, para instituições públicas em geral – IPES. Na configuração atual, podem participar do Pibid instituições públicas de ensino superior - federais, estaduais e municipais - e instituições comunitárias, confessionais e filantrópicas, privadas sem fins lucrativos, participantes de programas estratégicos do MEC, como o REUNI, o ENADE, o Plano Nacional de Formação para o Magistério da Educação Básica – Parfor e UAB. Ou seja, os editais definem as instituições que podem participar em cada edição (CAPES, 2012b).

Sendo assim, o edital aberto em 2009 abrange instituições estaduais e a Universidade Estadual de Maringá (UEM) foi privilegiada para que nove cursos participassem do projeto Pibid. Em 2012, mais cinco cursos foram contemplados, totalizando 321 bolsas distribuídas em 14 cursos de licenciaturas (CAPES, 2012a).

Desse modo, atualmente o Pibid é composto pelos: bolsistas de iniciação à docência que são alunos matriculados em cursos de licenciatura das instituições participantes e são o foco do Pibid; e orientadores que são educadores que orientam os licenciandos no seu processo de formação, seja nas instituições de ensino superior (IES), seja na escola pública onde exercem a prática. Os educadores podem atuar como: Coordenador institucional: docente responsável

pela coordenação do projeto no âmbito da IES e interlocutor da CAPES; Coordenadores de área: docentes das IES responsáveis pela coordenação e desenvolvimento dos subprojetos, nas áreas de conhecimento que participam do programa. Em IES com elevado número de bolsistas, podem ser definidos coordenadores de área de gestão de processos educacionais, que atuam como coordenador adjunto, apoiando o coordenador institucional para garantir a qualidade do projeto e o bom atendimento aos bolsistas; e Supervisores: professores das escolas públicas onde acontece a prática docente designados para acompanharem os bolsistas de iniciação à docência (CAPES, 2012b). De acordo com a CAPES (2012b, p. 7):

Com a credibilidade alcançada pelo Pibid, tem sido registrada a participação de inúmeros colaboradores – ex-bolsistas de iniciação e professores das IES e das escolas públicas, inclusive diretores e coordenadores pedagógicos que, mesmo sem bolsa, participam de atividades formadoras planejadas pelas instituições.

Desse modo, o Pibid demonstra um crescimento que, no bem sucedido Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica – Pibic, só foi alcançado em 20 anos (CAPES, 2012b). Com isso:

Os dados qualitativos indicam o impacto do Pibid nos cursos de formação de professores, na auto-estima dos seus agentes e sugerem que sua consolidação configura-se como uma ação do Ministério da Educação verdadeiramente estruturante para a valorização do magistério da educação básica (CAPES, 2012b, p. 8).

No dia 4 de abril de 2013, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid foi considerado no País, um programa de Política Pública, isto é, uma ação desencadeada pelo Estado Brasileiro nas escalas federal, estadual e municipal. Desse modo, a Lei 12.796, sancionada pela Presidente da República, altera o texto da Lei de Diretrizes e Bases 9.394/96 para incluir, entre outras questões, no Art. 62, §4 e §5 o texto (UEPG, 2013). Onde:

§ 4º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios adotarão mecanismos facilitadores de acesso e permanência em cursos de formação de docentes em nível superior para atuar na educação básica pública.

§ 5º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios incentivarão a formação de profissionais do magistério para atuar na educação básica pública mediante programa institucional de bolsa de iniciação à docência a estudantes matriculados em cursos de licenciatura, de graduação plena, nas instituições de educação superior (BRASIL, 2013, p. 19).

3.2 OBJETIVO

De acordo com a CAPES (2012b), com base nos princípios pedagógicos o Pibid se constrói como: formação de professores referenciada no trabalho na escola e na vivência de casos concretos; formação de professores realizada com a combinação do conhecimento teórico e metodológico dos professores das instituições de ensino superior e o conhecimento prático e vivencial dos professores das escolas públicas; formação de professores atenta às múltiplas facetas do cotidiano da escola e à investigação e à pesquisa que levam à resolução de situações e à inovação na educação; formação de professores realizada com diálogo e trabalho coletivo, realçando a responsabilidade social da profissão. O Pibid tem como objetivos:

- I - incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica;
- II - contribuir para a valorização do magistério;
- III - elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica;
- IV - inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem;
- V - incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como coformadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério; e
- VI - contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura (CAPES, 2012b, p. 6).

Para o nosso projeto Pibid-Física, os objetivos propostos foram: inserir os futuros professores no sistema de ensino, por meio de observações de aulas nos colégios; discussões de textos envolvendo métodos de ensino e práticas pedagógicas inovadoras; organização de feira de ciências e monitorias, culminando com a preparação e aplicação de sequências didáticas em sala de aula.

3.3 COMO FOI DESENVOLVIDO

Em abril de 2010, iniciou-se o projeto, tendo sido contratados 24 bolsistas que estavam matriculados do 1º ao 4º ano do curso de Física da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Também estavam participando três professores de Física que davam aulas em colégios

públicos. Os colégios e, conseqüentemente, os professores, foram escolhidos por critérios que consideravam o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), que mede a qualidade de cada escola e de cada rede de ensino.

Os bolsistas foram divididos por colégios pelo subcoordenador do projeto, que optou por fazer essa divisão por distância da nossa moradia até o colégio. Desse modo, ficaram 8 bolsistas em cada colégio, onde eram feitas observações durante duas vezes por semana, por duplas de bolsistas. Nas duas primeiras semanas do projeto, só ficávamos observando o professor a ministrar suas aulas, a partir daí, começamos a fazer: entre-ajuda, quando havia dúvidas na matéria e nos exercícios; listas de exercícios; corrigir trabalhos e provas; monitorias que ocorriam fora do horário de aula; organizar Feira de Ciências; entre outros. Também participamos da semana pedagógica e ajudamos a preparar o Plano de Trabalho Docente. Através disso, obtivemos um bom contato com a escola que nunca tivemos antes.

Tínhamos reunião todo sábado de manhã com todos os bolsistas, durante 3,5h. Durante a semana, líamos dois artigos, onde cada um era apresentado por um bolsista e, no sábado, por meio dessas leituras e das apresentações, ocorriam debates dos artigos que estavam relacionados ao ensino, abordando muitas vezes teorias piagetianas, vigostskianas e freireanas.

Para completar as 20 horas/semana do projeto íamos uma vez por semana ao Museu Interdisciplinar (MUDI) na UEM, onde apresentávamos a sala de Física e um espaço de Astronomia para colégios que agendavam suas visitas e traziam grupos de alunos.

Através das reflexões dos artigos, em 2011, começamos a desenvolver sequências didáticas que fugiam do método tradicional expositivista, sendo elaborada com base em teorias didático-pedagógicas onde buscava-se uma situação-problema aos alunos para que houvesse a “quebra” de pré-concepções e a participação dos estudantes na reconstrução dos conhecimentos que, habitualmente, se transmitem já elaborados. Essas sequências tinham a ajuda e consultoria do professor subcoordenador do projeto Pibid-Física. Elas seriam aplicadas durante dois meses nos colégios que fazíamos observações. Cada grupo de bolsistas ficou responsável por um conteúdo que seria aplicado em uma turma ou em minicursos, como foi o nosso caso.

Em agosto de 2011, aplicamos as sequências didáticas em um minicurso que ocorria duas vezes por semana, aos alunos do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio no Colégio A, que participávamos. Foram ministrados os conceitos de Quantidade de Movimento, Teorema do Impulso e Leis de Newton.

Como o projeto tinha duração de dois anos, em setembro de 2011, ocorreu o I Colóquio do Pibid/Física junto com a Semana da Física da UEM. O Colóquio era um dos objetivos do nosso projeto, onde apresentaríamos os resultados de dois anos de trabalho. Tivemos a oportunidade de apresentar nossos resultados em minicursos e apresentações de pôster que continham nossa experiência em elaborar sequências didáticas inovadoras. O Colóquio nos oportunizou, também, termos contatos com as ideias de Prof. Dr. Alberto Gaspar que nos trouxe uma nova visão baseando na Teoria de Vigotski, Prof. Dr. João Alberto Silva da Silva que nos mostrou modelos de significação do pensamento lógico-matemático apresentando uma visão piagetiana e a palestra do Prof. Msc. Sergio Luiz Bragatto Boss com o “Ensino de Eletrostática: a História da Ciência contribuindo para a aquisição de subsunçores”.

Em março de 2012, através de uma nova seleção, as duplas foram modificadas, principalmente por muitos terem saído e outros terem concluído o curso. Com isso, continuamos com novamente as reflexões, tendo sido escolhidos 36 artigos relacionados ao ensino. Eram apresentados por duplas de bolsistas e dois artigos por reunião. Conforme iam surgindo as dúvidas na apresentação, aconteciam debates e discussões. Porém, nesse ano, as discussões foram mais produtivas, pois já estávamos inseridos naquele contexto, havia uma assimilação maior de termos que no primeiro ano não eram tão claros e os textos estavam mais focados a abordagens de ensino. Refletimos mais, principalmente com os textos de Anna Maria Pessoa de Carvalho que passava abordagens construtivistas e de Lauro de Oliveira Lima que trazia ideias de Piaget sobre o processo de desenvolvimento e aprendizagem.

As discussões e reflexões dos artigos, em 2012, contribuíram em todos os sentidos para que em fevereiro e março de 2013 construíssemos as sequências didáticas que iam ser aplicadas em abril. Nelas, conseguimos colocar em prática tudo o que havíamos discutido, principalmente em relação a como deixar nossas aulas mais próximas do que diz o construtivismo, colocando em prática muitos das ideias de um dos artigos, que era “Uma escola piagetiana” de Lauro de Oliveira Lima.

Em 2013, como a maioria dos bolsistas haviam se formado, entraram 13 novos bolsistas. Para não ficar duplas com alunos que nunca tinham participado, o subcoordenador optou por dividir em trios, assim contava-se com pelo menos um veterano. Desse modo, continuamos com as observações nos colégios, porém, agora assistíamos somente às aulas das turmas que íamos aplicar as sequências didáticas, ou seja, duas aulas por semana. Para os bolsistas que as duas aulas semanais caíam em dois dias, no período de observação poderiam optar por apenas um dia, até começar a aplicar a sequência didática.

No ano de 2011, o minicurso não deu muitos resultados, principalmente por ser no período da tarde e muitos alunos não terem condições de ir ao colégio, em abril e maio de 2013, entramos nos colégios novamente, agora todos, em períodos normais de aula, justamente para não ter esse problema. Desse modo, substituindo os professores para atuar em um bimestre. Foram ministrados, portanto, os conceitos de Propagação de Calor e Dilatação Térmica para uma turma do 2º ano do Ensino Médio.

Para que todas as observações, opiniões e críticas ficassem registradas, todos os bolsistas tinham em mãos um caderno, mais especificamente denominado por nós de diário, onde se faziam anotações de todas as atividades realizadas no Pibid. Portanto, é através dele que observamos nossa evolução ao longo do projeto, principalmente relacionado com nosso senso crítico.

3.4 AULAS OBSERVADAS

3.4.1 ANÁLISE DOS DIÁRIOS E COMENTÁRIOS

No início do projeto, as observações ocorriam duas vezes por semana. No colégio A, elas começaram no dia 12 de maio de 2010. Foi o primeiro contato nosso após sair de um colégio de entrar na faculdade.

No início, como não tínhamos muitas reflexões do que seria uma boa aula, baseávamos na nossa visão no comportamento dos alunos, ou seja, se os alunos estavam calados para o professor conseguir transmitir o conteúdo seria uma boa aula, pois o professor iria alcançar

seus objetivos. Caso os alunos estejam conversando e desinteressados, o professor não iria conseguir os mesmos resultados.

Com essa visão, relatávamos no diário o que seria uma boa e má aula. Esse fato pode ser analisado na 5ª aula, na turma do 1º C do dia 18 de agosto onde o professor A “[...] repassou a introdução da 1ª Lei de Newton – Lei da Inércia (já havia passado esse conteúdo antes das férias, mas como só uma aluna havia copiado ele repassou), a introdução de Força Elástica e de Peso e Gravidade no quadro, logo após explicou cada uma delas” (ANVERSI, 2010). Nessa aula, como não tinha reflexão se os alunos ficassem quietos a aula seria ótima, desse modo, “foi bem difícil trabalhar nessa turma, muita conversa, quando chegamos na sala de aula, ninguém estava na fila, estavam gritando, assim que o professor chegou exigiu que ficassem em filas e quando o professor começou a explicar eles maneraram na conversa” (ANVERSI, 2010). Na época, achava a atitude correta, colocando em fila seria bem mais fácil de diminuir a conversa e expor o conteúdo.

Essa atitude de alinhar os alunos em fila foi observada em outras aulas como na aula do dia 24 de agosto, na turma do 3º A, onde o professor A “[...] corrigiu alguns exercícios que havia dado na aula passada sobre Potência Elétrica e passou alguns exercícios para serem resolvidos em sala sobre Consumo de Energia” (ANVERSI, 2010), porém, “a turma (quando chegamos na sala) estava toda em desordem, conversando, o professor mandou que eles ficassem em fila e assim eles prestaram mais atenção e diminuíu a conversa” (ANVERSI, 2010). Portanto, esse método, não se mostra eficaz sempre, pois, no mesmo dia na 5ª aula na turma do 2º A, “chegamos à sala a turma estava bem desorganizada, o professor mandou ficarem em fila, mas a aula inteira ficou com conversas paralelas” (ANVERSI, 2010).

O conteúdo, na maioria das vezes, senão em todas, foi exposto no quadro e o professor deixa poucos minutos para fazer a explicação oral, como foi feito na 1ª aula do dia 25 de agosto, no 1º B, onde “[...] passou a introdução de Força Normal e Força de atrito no quadro e em seguida explicou [...]” (ANVERSI, 2010). Ou na aula do dia 27 de agosto, no 3º A, “[...] onde o professor passou o conteúdo sobre Potência Elétrica e suas equações” (ANVERSI, 2010), para que isso ficasse completo e que os alunos conseguissem entender suas equações, as contas e suas aplicações, o professor “[...] passou um exercício como exemplo [...]” (ANVERSI, 2010). Porém, percebemos que essas aulas deixam a turma muito agitada e com desinteresse pelo conteúdo, pois não vem sentido e aplicação. Como pode ser analisado na

anotação no diário: “turma agitada, o professor teve que chamar a atenção várias vezes dos alunos, e falta de interesse na maioria dos alunos [...]” (ANVERSI, 2010) que muitos se encontravam com fone de ouvido sem querer prestar atenção na aula.

Percebemos que em uma aula muitos conteúdos são transmitidos para os alunos, como na 3ª aula, na turma do 1º C, no dia 1º de setembro, onde em somente uma aula o professor “[...] passou visitando quem tinha feito tarefa e em seguida, começou a corrigir os exercícios. Logo após, começou o conteúdo sobre a 2ª Lei de Newton e explicou, passou dois exercícios e explicou detalhadamente, fazendo juntos com os alunos” (ANVERSI, 2010). Assim, também foi dado o conteúdo sobre a 3ª Lei de Newton para a mesma turma, no dia 14 de setembro, “[...] onde o professor A somente comentou e explicou a 3ª Lei de Newton, em seguida, passou um exercício como exemplo e corrigiu, depois passou mais dois exercícios e corrigiu” (ANVERSI, 2010). Portanto, uma pergunta que se fica, será que todos esses conteúdos da maneira que é exposto são assimilados pelos alunos? Conforme nossas reflexões foram avançando, vimos que isso não é possível. Porém isso, não era possível enxergar naquele momento, que as reflexões ainda não nos possibilitavam. Para nós, se todos tivessem prestando atenção com certeza seria possível.

Outro fato interessante é o fato da aplicação de listas de exercícios, isso ocorria frequentemente, como no dia 8 de setembro, onde o professor A passou uma para todos os alunos do 1º ano para resolverem em grupos, sobre Força Elástica, Peso e Força de Atrito. Algo a ser destacado é o foco que dávamos às listas que eram somente para substituir números em equações. Naquele momento, dávamos muita importância nos alunos que tinham essa facilidade para resolver sem pensar se os alunos realmente aprenderam o conceito e sabiam, através dos exercícios, suas aplicações.

Nas monitorias que fazíamos em período vespertino, como a que foi dada no dia 10 de setembro, principalmente como uma revisão para a prova, assim como pedia o professor. Os alunos acostumados com o que era dado em sala de aula, também não nos deixava fazer outra coisa, ou seja, “os alunos pediram para que nós explicássemos a maioria dos exercícios da lista [...]” (ANVERSI, 2010), desse modo, os alunos fixariam aqueles exercícios somente para fazer as provas a fim de alcançar boas notas. Porém, notamos que na monitoria vários alunos participaram, pois dávamos a oportunidade de todos falarem, expressarem suas opiniões, o

que muitas vezes cortavam-se em aulas. Um fato, é que “[...] comentaram com a gente que haviam aprendido muito, muito mais do que em sala de aula” (ANVERSI, 2010).

Algo que considerava bom nas listas de exercícios é que quando havia entreajuda entre os monitores e alunos, dávamos a oportunidade de escutar todos os alunos, íamos até os alunos para perguntar se havia dúvida, nesse instante, que os alunos que falavam que não sabiam resolver que íamos tentar explicar de uma maneira mais apropriada. Diferenciando de uma aula comum, que ao resolver os exercícios o professor ia até a frente, corrigia os exercícios escutando somente os alunos mais interessados e as respostas corretas, ignorando as respostas erradas. Como foi observado, no dia 22 de outubro, na 1ª aula com o 1º C, onde foi citado no diário que “foi muito boa essa aula, são sempre boas as aulas que há entreajuda, porque assim nós temos mais contato com os alunos. Tinham alguns alunos desinteressados, conversando, mas a maioria estava nos chamando para tirar dúvidas” (ANVERSI, 2010).

Outro fato, que no primeiro ano do projeto notamos, é que os alunos não se sentem ameaçados por provas, na aula de dia 24 de novembro, no 1º C, por exemplo, o professor passou no quadro os conteúdos que iam cair na prova e passou um exercício sobre Conservação de Energia. Passou mais alguns exercícios e pediu para que os alunos fizessem em casa e avisou que na próxima aula ia dar uma revisão para a prova. Porém, “a turma estava desorganizada, muita conversa, com muitos grupos e só a turma da frente prestando atenção” (ANVERSI, 2010). Porém, no 1º A, que na 5ª aula realizou a revisão, algo que para eles poderia ser interessante, “a sala quando entramos estava toda desarrumada, não havia filas e os alunos tacando uns nos outros caneta, lápis, bolinha de papel e tocando caneta no ventilador, o professor pediu para que os alunos ficassem em fila, eles ficaram e assim melhorou a conversa, mas os meninos que estavam nas últimas cadeiras (no fundo) ainda continuaram a se atacar. Tinha até um aluno assistindo aula de capacete [...]” (ANVERSI, 2010). Para nós, toda a turma tinha problemas, então se metade da sala estivesse conversando, seria completamente normal, porém, será que a culpa está no aluno ou no professor? Certamente, que naquele momento, a culpa era do aluno, pois o professor está fazendo seu papel, mas com o tempo ficamos mais críticos e esse pensamento também foi mudando, como será analisado mais adiante.

A maioria das aulas, quando não são todas, não é planejada, podemos notar na aula do dia 7 de dezembro, na 4ª aula do 1º A, a recuperação seria nesse dia, porém o professor não

preparou, então o professor A “[...] entregou as provas, falou as médias dos bimestres anteriores (para os alunos verem quando faltava para cada um). Enquanto isso, uma aluna estava se maquiando, um aluno saiu da sala sem ser notado, uma aluna ouviu a nota dela e começou a discutir com o professor” (ANVERSI, 2010). Já no dia 8 de dezembro, no 1º B, o professor ainda não havia preparado a prova de recuperação, como pode ser notada nas citações do diário: “[...] o professor ainda não tinha preparado a prova de recuperação que ia ser hoje, ele ia aplicar outro dia, mas como uma aluna falou que queria fazer a prova hoje ele passou no quadro. E o resto da sala ficou sem fazer nada [...]” (ANVERSI, 2010). No entanto, não foi a prova de recuperação que não foi preparada, todas as aulas que assistimos ao longo do ano de 2010 foram retiradas do livro, ou seja, o professor chega pergunta onde o mesmo parou na última aula, abre o livro e continua o conteúdo. Foram poucas às vezes no ano que o professor A levou para os alunos para o laboratório, quando levou foi por atividades preparada pelos bolsistas.

No ano de 2011, continuamos as observações, porém nesse ano íamos somente uma vez por semana no colégio e as aulas observadas continuavam a ser ministradas pelo professor A.

As observações começaram logo no início de fevereiro, no dia 8, os primeiros dias de aula são bem mais tranquilos, onde há a apresentação para a turma, como foi a 1ª aula do 2º A, onde o professor A “[...] comentou sobre o projeto Pibid, a divisão das notas (em atividade prática, exercício, avaliação e recuperação), passou um vídeo de Motivação e um de Superação e explicou em cima dos vídeos a realidade dos alunos, o que ele espera dos mesmos. Em seguida, fez a apresentação dos alunos que vieram de outros colégios e comentou o que eles tinham estudado no ano passado” (ANVERSI, 2011). Portanto, como o ano estava começado também havia uma expectativa de como seriam as aulas, se haveria mudança ou se continuariam as mesmas.

O que foi observado ao longo das aulas e das observações é que continuava os mesmos métodos, ou seja, transmissão de conteúdos e manter os alunos calados. Assim como na aula do dia 16 no 2º B onde o professor A “[...] corrigiu alguns exercícios sobre Sistema Massa e Mola e Frequência. Passou no quadro o conteúdo de Função Horária da Elongação e explicou” (ANVERSI, 2011), porém, “a sala estava desorganizada, o professor mandou eles ficarem em fila [...]” (ANVERSI, 2011) mesmo assim havia conversa, ao passar o conteúdo no quadro, “[...] na hora da explicação metade dos alunos prestaram atenção, a outra metade

estava com o pensamento em outro lugar” (ANVERSI, 2011). Notamos que mesmo que os alunos fiquem calados, prestem atenção e façam vários exercícios não é certeza que aprendem. O mesmo aconteceu na prova de recuperação do dia 29 de abril no 1º A, “[...] a recuperação era igual à prova, a recuperação valia 10,0 e ficaria com 10,0 de média quem tirasse, mesmo assim os alunos foram mal” (ANVERSI, 2011), ficamos inconformados, primeiro com o novo método de recuperação, pois o aluno pode bagunçar o bimestre inteiro que se o mesmo tirar nota máxima a média do bimestre corresponderá a essa nota máxima e segundo que a recuperação era igual à prova, como os alunos não conseguem fazer e tirar nota? Isso era complicado de imaginar, porém agora, depois de várias reflexões vemos que a maneira que o ensino é abordado não é o correto e não há garantias que o aluno aprenda somente ouvindo, o que o aluno pode fazer é fixar, mas através do ocorrido vemos que nem memorizando o aluno está.

No dia 4 de maio, em uma aula para o 1º A, notamos que o que falta em uma aula tradicional é a participação dos alunos. Nessa aula, o professor A “começou o 2º Bimestre com as Leis de Newton, passou a introdução da 1ª Lei de Newton no quadro e começou a explicar, uma aula bem tradicional, alguns alunos prestavam atenção, o resto com a ‘cabeça na lua’. Até nesse momento, quase ninguém prestando atenção, então o professor A pediu para nós, bolsistas, se tínhamos alguma ideia para complementar a aula, demos a sugestão do experimento da garrafa e do papel, quando o professor desafiou os alunos, para que eles sugerissem e fosse até a frente para tentar tirar o papel sem mexer na garrafa, “[...] os alunos ficaram muito mais animados, tinham medo de ir à frente tentar (tirar o papel sem que a garrafa se mexesse) mais eles davam a ideia do que fazer” (ANVERSI, 2011). Quando o professor A terminou de explicar esse experimento eles queriam mais, foi então que demos outras sugestões. Por fim, “[...] os alunos começaram a fazer perguntas dando outros exemplos e parecem ter entendido melhor” (ANVERSI, 2011). Através disso, houve uma mudança na atitude dos alunos, os mesmos que estavam quietos, quase dormindo na aula, passaram para sujeitos ativos. Mesmo que os alunos não conseguiram aprender totalmente, mas o professor conseguiu despertar a curiosidade dos alunos, algo que em quase todas as aulas não havia conseguido.

O resultado encontrado na aula de 1ª Lei de Newton foi totalmente oposto à aula da 2ª Lei de Newton, no dia 11 de maio no 1º D. O professor A “escreveu a equação no quadro, o que era cada termo da equação e falou que a força é proporcional à aceleração e depois já começou a passar exercícios como exemplo” (ANVERSI, 2011), ou seja, a aula foi simplesmente uma

exposição oral, uma informação transmitida onde os alunos ficaram completamente perdidos e sem aprender o conteúdo.

Um exemplo que a transmissão do conteúdo em nada acrescenta para os alunos pode ser observada em uma aula para turmas do 1º ano, no dia 18 de maio, onde o professor A começou o conteúdo de Força Peso, passou uma introdução no quadro e deu um exemplo para achar o peso de um objeto. Em seguida, “[...] pegou uma pena e uma bolinha de aço e começou a explicar e ir perguntando que ia cair primeiro. Depois ele colocou cada um dos objetos em uma caixinha e fez a mesma pergunta, os alunos concordaram que caíam no mesmo tempo e que a resistência do ar alterava o resultado” (ANVERSI, 2011), porém, para confirmar se os alunos realmente aprenderam o professor perguntou “Quem cai primeiro um kiwi ou uma jaca? Ninguém falou que eles chegam ao mesmo tempo, metade da sala falou que era um e metade que era outra [...]” (ANVERSI, 2011). Notamos que os alunos não compreenderam o conteúdo apenas com o professor questionando os alunos, mesmo que o professor A a todo o momento repetisse “a massa do objeto não altera o tempo de queda”.

O restante das aulas continuou com o método tradicional, de transmissão de informação, assim como citado no dia 15 de agosto, “nada de novo e que inspirassem os alunos a quererem aprender” (ANVERSI, 2011).

No ano de 2012, houve uma nova seleção de bolsistas, conseqüentemente novas duplas, porém os colégios dos bolsistas antigos mantiveram-se os mesmos. As observações continuaram uma vez por semana, porém, o colégio A teve uma alteração, o professor A saiu e entrou o professor B.

As observações começaram dia 4 de abril e logo percebemos o caráter tradicional das aulas. Na aula do dia 25 de abril, o professor B começou o 2º Bimestre com as turmas do 3º ano, com o conteúdo de Associação de Resistores, “[...] mandou eles juntarem em série e foi explicando como ficaria a sua corrente, a resistência equivalente e sua tensão. Em seguida, o professor mandou os alunos fazerem uma associação em paralelo [...]” (ANVERSI, 2012). Portanto, apesar da tentativa de fazer algo diferente, será que os alunos pegando três resistores e juntando suas pontas, vão entender a diferença de associar em série ou em paralelo? Suas aplicações e sua utilização? Não, pois os alunos estão apenas seguindo um roteiro de

atividade, não havendo um desafio, algo que confrontasse as ideias prévias dos alunos. Apenas eles juntaram as pontas e o professor transmitiu então suas equações.

Em relação à preparação de aulas, na maioria das vezes não existe. O método utilizado é seguir o livro a partir do conteúdo que parou. Como na aula do dia 25 no 1º B, o professor B começou o 2º Bimestre com o conteúdo de Impulso de uma Força, “[...] passou a definição de impulso, sua devida equação e explicou. Em seguida, passou cinco exercícios” (ANVERSI, 2012). Algo interessante a ser destacado é que “os alunos ficaram surpreendidos porque o professor B fez isso muito rápido (explicou) e já passou exercícios” (ANVERSI, 2012). No momento, achamos que somente nós, bolsistas, havíamos percebido como a explicação foi rápida, menos de 5 minutos, o que destacamos é que os alunos também se surpreenderam. Na maioria das aulas aconteceu o mesmo, destacando também a aula no dia 2 de maio para a mesma turma, onde “[...] começou o conteúdo sobre Quantidade de Movimento, explicou e mandou os alunos lerem a página 42 e 43 e responder o questionário da página 42” (ANVERSI, 2012). Porém essa aula não despertou nenhum interesse, “os alunos não ficaram um minuto sem conversar, gritar, cantar” (ANVERSI, 2012), como não surgiu efeito os mandou resolverem mais cinco exercícios do livro. Resumindo, o conteúdo é muito rápido transmitido para os alunos e depois já passam a fixação através de exercícios, onde espera-se que os mesmos gravem e que conseqüentemente aprendam, porém, isso é somente um ilusão para muitos professores.

Um fato que me chamou atenção em todos esses anos foi em uma aula do dia 16 de maio no 1º B. A sala se encontrava com muita conversa e todos os alunos estavam sentados em grupo, o professor B pediu que os alunos terminassem de resolver alguns exercícios. Nesse momento, “um aluno do fundo gritou e pediu para que o professor B que queria aulas mais diferentes, que mostrassem mais a prática, aonde pode ser aplicado o conteúdo” (ANVERSI, 2012). Achamos interessante o ocorrido e poderia ser um motivo para o professor buscar a mudança. Porém, “[...] ele respondeu que eles não têm interesse para isso” (ANVERSI, 2012). Essa resposta foi encontrada em muitos artigos dos quais líamos, onde os professores acham que o erro está no aluno, são eles que não têm interesse no conteúdo, pois, o professor está fazendo seu trabalho. Sabemos que muitas vezes falta um incentivo de nossa parte para chamar a atenção e tornar o aluno um sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem, mas isso é ignorado pela maioria dos professores.

Em uma das aulas de Força Centrípeta foi aberto um espaço para os alunos comentarem, responderem, como pode ser observado quando o professor B “começou uma discussão com os alunos sobre os brinquedos dos parques de diversão para introduzir o conceito de Força Centrípeta. Foi a primeira vez que vimos todos os alunos participando da discussão, dando suas opiniões” (ANVERSI, 2012), pois eles viam aplicação para aquele conteúdo. Porém, o professor cortou essa discussão, mandou os alunos lerem o livro na parte do conteúdo e fazer um resumo com sua explicação. Desse modo, “[...] os alunos desanimaram, começaram a conversar, ninguém tinha interesse em ficar lendo” (ANVERSI, 2012). Ou seja, a criatividade dos alunos foi completamente cortada. Como em muitas aulas o professor B manda os alunos copiarem trechos de livros, lerem ou fazerem resumos, isso poderia ser trocado por discussões em aulas onde os alunos conseguissem expressar suas concepções prévias que estão completamente relacionados com o cotidiano e que o professor usasse as concepções que os alunos trazem para planejar suas aulas para que houvesse uma aprendizagem significativa.

Portanto, muitas vezes os alunos fingem que estão aprendendo e os professores fingem que estão ensinando, como aconteceu na aula do dia 22 de agosto, no 1º B, com o conteúdo de Conservação da Quantidade de Movimento. “Quase ninguém estava prestando atenção e percebemos a mesma coisa discutida na reunião passada, alguns alunos que estão prestando atenção não estão entendendo, conseguimos ver isso quando o professor pergunta: *Qual a quantidade de movimento antes?*” (ANVERSI, 2012). Os alunos respondem: “Zero”. O professor então diz “*E pela conservação, qual a quantidade de movimento depois?*” E os alunos respondem: “Aumenta”. Percebemos claramente, que os alunos não aprendem. Então há a necessidade de uma nova maneira de ensinar, porém, os professores que estão dando aula há anos acham que a maneira ou o método que utilizam estão dando resultados, além do que para buscar um novo método terão trabalho. Percebemos que os professores estão esgotados, como aconteceu em uma das aulas, no dia 29 de agosto, por exemplo, como as aulas seriam de 30 minutos a 1ª e 2ª aula o professor B “não começou nenhum conteúdo novo e deixou os alunos adiantarem trabalho de outras matérias” (ANVERSI, 2012).

Notamos também que em relação às aulas de laboratório, elas são raras. E muitas vezes os professores associam aulas práticas a aulas interativas, onde os alunos relacionem o que aprendem com o cotidiano. Porém, as aulas práticas não passam de um roteiro a ser seguido, para se chegar a algum conceito físico. Como foi o caso da aula no dia 29 de agosto, nas turmas do 1º ano, o professor B “[...] mandou os alunos fazerem uma tabela de massa (g) x

deslocamento (cm) e levou-os ao Laboratório de Ciências e montou um aparato para medir o deslocamento da mola” (ANVERSI, 2012). Os alunos nem sabiam o que faziam, agiam conforme as orientações. Desse modo, colocavam certa massa e anotavam seu deslocamento, assim sucessivamente. Com isso, passou no quadro como se calculava a constante da mola e os alunos calcularam. No dia 5 de maio, “[...] o professor explicou o que seria essa constante e introduziu a Lei de Hooke” (ANVERSI, 2012). Nas outras aulas continuou com os exercícios do livro.

No ano de 2013, as observações também aconteciam uma vez por semana, porém, como aplicamos no 2º Bimestre uma nova proposta de sequência didática, assistíamos somente duas aulas do professor B onde encontravam-se a turma escolhida pelo mesmo para nós ministrarmos nossa proposta no colégio A.

Ao assistirmos a primeira aula, no dia 6 de março, percebemos que a turma que íamos trabalhar, 2º B, era participativa. Nessas aulas o professor B trabalhou com Escala Termométrica e Energia Interna. As aulas continuam sendo totalmente tradicionais, no início da aula o professor B corrigiu alguns exercícios, depois mandou alguns alunos lerem parágrafos do livro referente à Energia Interna, passou mais exercícios e corrigiu-os. Percebemos que mesmo a aula sendo tradicional, no esforço de tentarem responder, quando dificilmente na aula o professor os questiona, os alunos mostraram um certo esforço para tentarem responder e aprender. “Ao perguntar aos alunos o que seria temperatura, recordando das aulas passadas muitos falaram: *‘É quando as moléculas de algum material têm alta ou baixa velocidade’*” (ANVERSI, 2013).

Um fato interessante em que podemos notar claramente o foco que o ensino tradicional dá para a memorização ocorreu em uma aula sobre o conceito de calor, no dia 13 de março. O professor falou: “Só temos calor se tivermos uma diferença de temperatura” (ANVERSI, 2013). A aula se baseou nessas palavras. Ou seja, os alunos precisam saber que calor ocorre somente quando tivermos diferença de temperatura. Ficamos nos perguntando, será que os alunos conseguiram estabelecer e modificar suas concepções prévias, que trazem do senso comum apenas com essa definição? Com certeza não. Em seguida, para que isso ficasse gravado, mandou os alunos lerem o conceito de Calor que se encontrava no livro, copiar a definição e responder as questões referentes ao Calor.

O professor B sempre utiliza das questões teóricas que se encontram no livro, mas poderia trabalhar de outra maneira. Após passar essas questões, o professor B “[...] falou para os alunos que as questões teóricas podem ser respondidas com as respostas que se encontram no final do livro, pois lá elas estão bem mais explicadas” (ANVERSI, 2013). Isso gera um desinteresse no aluno ao responder as questões, não procura pensar e refletir somente copia o que está pronto. “Essa questão poderia ser trabalhada de outra forma, pois quando não olham no final do livro o professor dita as respostas. Portanto, essas questões poderiam ser debatidas, confrontadas com as ideias dos alunos, mas isso não é feito” (ANVERSI, 2013). Na mesma aula, percebemos que as respostas dos alunos não são levadas em conta no processo de ensino e aprendizagem, ao perguntar aos alunos “Cite as duas maneiras possíveis de transferir energia de um sistema para outro, o professor respondeu que uma seria através da diferença de temperatura e antes que os alunos respondessem já ia passando a segunda maneira, foi quando um aluno disse que atritar objetos, a mão por exemplo, seria uma maneira. Porém, o professor não deu atenção para a resposta do aluno, que nem teve a oportunidade de saber se a resposta está certa ou errada, o professor só disse que a outra forma seria ‘por intermédio do trabalho realizado por uma força’” (ANVERSI, 2013). Ou seja, “vemos o interesse dos alunos, mas não vemos a abertura dos professores para com esses” (ANVERSI, 2013).

Na aula do dia 23 de março, o professor corrigiu, ou seja, ditou as respostas das questões deixadas na última aula referentes a significado de capacidade térmica, caloria e calor específico. “As questões não foram trabalhadas apenas transmitidas para o caderno dos alunos, sem que os mesmos questionassem e fingindo que aprenderam” (ANVERSI, 2013). Em seguida, “[...] o professor passou 6 exercícios que eram apenas colocar os dados na equação que daria as respostas esperadas. No entanto, os alunos apenas treinaram sua habilidade em resolver equações. Ou seja, resolver exercícios e chegar no resultado não significa que os alunos realmente compreenderam o significado dos conceitos; na realidade, os alunos acham que o que acabaram de ‘aprender’ não tem nenhum sentido com fenômenos que acontece no seu dia a dia, que são coisas totalmente separadas” (ANVERSI, 2013).

Através das observações e das reflexões de abordagens não tradicionais desenvolvemos sequências didáticas a fim de superar as críticas a esse tipo de ensino.

4 ALGUMAS FORMAS DE ABORDAGENS NÃO TRADICIONAIS

Essa escola promoverá respeito e apreço pelas diferenças, sem se acovardar diante do preconceito; desenvolverá sensibilidade estética e valores éticos, sem se intimidar com a brutalidade; construirá inteligências, expandirá consciências e difundirá culturas, sem se conformar com a exploração da ignorância. Essa coragem, inicialmente fundada na esperança, vai se tornar ação e vai produzir relações novas no trabalho de cada unidade escolar como coletivo vivo. Isso que parece uma revolução, e de fato é, pode acontecer em cada escola a despeito das dificuldades e resistências (MENEZES, 2000, p. 7).

4.1 CONTEXTO HISTÓRICO

Preocupado com o presente e com o futuro, o homem contemporâneo deve se preparar para uma sociedade dinâmica, em constante mutação. Para tanto, precisa *aprender a aprender*, indo além da fixação de conteúdos predeterminados. Daí o interesse por métodos e técnicas, bem como uma ênfase maior aos *processos* de conhecimento do que no *produto* (ARANHA, 1996, p. 167).

Desse modo, a partir da Revolução Industrial, com o advento do capitalismo e o seu fortalecimento, foram realçados valores como a livre concorrência, a competição, a aceitação do desafio do novo, a afirmação da individualidade e a liberdade de pensamento (ARANHA, 1996).

Conforme Aranha (1996), com a crescente industrialização da sociedade contemporânea, com suas rápidas transformações, há a necessidade da ampliação da rede escolar, bem como uma escola que prepare para o novo. Além disso, as esperanças de superação das desigualdades sociais encontram na adequada escolarização uma promessa de mobilidade social.

Sendo assim, opondo-se à Pedagogia Tradicional, surge a Pedagogia Renovada agrupando correntes que advogam a renovação escolar, “[...] justamente para propor novos caminhos à educação, que se encontra em descompasso com o mundo no qual se acha inserida” (ARANHA, 1996, p. 167). Entre as características desse movimento destacam-se: a valorização da criança, dotada de liberdade, e de interesses próprios, sujeito da sua própria aprendizagem e agente do seu próprio desenvolvimento; tratamento científico do processo educacional, levando em conta as etapas sucessivas do desenvolvimento biológico e

psicológico; respeito às capacidades e aptidões individuais, conforme os ritmos próprios da aprendizagem; rejeição de modelos adultos em favor da atividade e da liberdade de expressão da criança (LIBÂNEO, 1994).

Portanto, esse movimento de renovação da educação, que recebeu diversas denominações, como educação nova, escola nova, pedagogia ativa, escola do trabalho, desenvolveu-se como tendência pedagógica no século XX, embora nos séculos anteriores tenham existido diversos filósofos e pedagogos, tais como Erasmo, Rabelais, Montaigne à época do Renascimento, que propugnavam a renovação da educação vigente (LIBÂNEO, 1994). Foi inspirado nas ideias de Rousseau, o principal precursor e que teve sua contribuição reconhecida (ARANHA, 1996).

Segundo Aranha (1996, p. 168): “No final do século XIX e no começo do século XX que se esboçam na Europa e nos EUA as principais teorias e surgem as primeiras experiências educacionais dando corpo às inovações”.

Desse modo, dentro do movimento escolanovista, desenvolvido nos Estados Unidos, uma das mais destacadas correntes que se desenvolveu foi a Pedagogia Pragmática ou Progressivista, cujo principal representante é John Dewey (1859-1952). As ideias de Dewey exerceram uma significativa influência no movimento da Escola Nova na América Latina e, particularmente, no Brasil (LIBÂNEO, 1994). Isto é:

Com a liderança de Anísio Teixeira e outros educadores, formou-se no início da década de 30 o Movimento dos Pioneiros da Escola Nova, cuja atuação foi decisiva na formulação da política educacional, na legislação, na investigação acadêmica e na prática escolar (LIBÂNEO, 1994, p. 62).

Em síntese, esse movimento foi muito importante na história da pedagogia brasileira porque representou a tomada de consciência da defasagem existente entre a educação e as exigências do desenvolvimento (ARANHA, 1996). Conforme Libâneo (1994), Dewey e seus seguidores advogam a educação pela ação. Ou seja:

A escola não é uma preparação para a vida, é a própria vida; a educação é o resultado da interação entre o organismo e o meio através da experiência e da reconstrução da experiência. A função mais genuína da educação é a de prover condições para promover e estimular a atividade própria do organismo para que alcance seu objetivo de crescimento e desenvolvimento.

Por isso, a atividade escolar deve centrar-se em situações de experiência onde são ativadas as potencialidades, capacidades, necessidades e interesses naturais da criança. O currículo não se baseia nas matérias de estudo convencionais que expressam a lógica do adulto, mas nas atividades e ocupações da vida presente, de modo que a escola se transforme num lugar de vivência daquelas tarefas requeridas para a vida em sociedade (LIBÂNEO, 1994, p. 62-63).

Em síntese, “o aluno e o grupo passam a ser o centro de convergência do trabalho escolar” (LIBÂNEO, 1994, p. 63). Sendo considerados, sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem.

Nessa perspectiva, segundo Libâneo (1994), na Didática da Escola Nova, o centro da atividade escolar não é o professor nem a matéria, é o aluno ativo e investigador, onde o professor incentiva, orienta, organiza as situações de aprendizagem, adequando-as às capacidades de características individuais dos alunos. Por isso, os adeptos da Escola Nova costumam dizer que o professor não ensina, ajuda o aluno a aprender.

Com isso, o movimento escolanovista no Brasil se desdobrou em várias correntes, embora a mais predominante tenha sido a progressivista. Desse modo, a Pedagogia Renovada inclui várias correntes: a progressivista (baseada na teoria educacional de John Dewey), a não-diretiva (inspirada principalmente em Carl Rogers), a ativista-espiritualista (de orientação católica), a culturalista, a piagetiana, a montessoriana e outras. Todas, de alguma forma, estão ligadas ao movimento da pedagogia ativa que surge no final do século XIX como contraposição à Pedagogia Tradicional (LIBÂNEO, 1994). Porém, nesse trabalho daremos mais enfoque à corrente piagetiana baseada na teoria de Jean Piaget.

4.2 ABORGAGEM CONSTRUTIVISTA

Construtivismo significa isto: a idéia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento (BECKER, 1993, p. 88).

Com esses ideais vários estudiosos podem ser classificados como teóricos do construtivismo. Entre eles está Jean Piaget sendo considerado o precursor, ao mesmo tempo que sua obra extensa continua baseando as pesquisas mais atuais sobre aquisição do conhecimento, além de outros como Henri Wallon, L.S. Vigotsky, A. N. Leontiev, A. R. Luria e Emília Ferreiro (LEÃO, 1999).

Segundo Leão (1999), para o biólogo suíço, Piaget, o desenvolvimento resulta de combinações entre aquilo que o organismo traz e as circunstâncias oferecidas pelo meio. Desse modo, o eixo central de sua teoria sobre o desenvolvimento mental é justamente a interação entre o organismo e o meio ambiente em que está inserido. Ou seja, essa interação se dá por dois processos simultâneos: a organização interna e adaptação ao meio. Para Piaget, a adaptação ao meio é definida como a própria função do desenvolvimento da inteligência e ocorre por meio de dois processos complementares: assimilação e acomodação. Desse modo:

[...] a adaptação intelectual, como qualquer outra, é um estabelecimento de equilíbrio progressivo entre um mecanismo assimilador e uma acomodação complementar... em todos os casos, sem exceção, a adaptação só se considera realizada quando atinge um sistema estável, isto é, quando existe equilíbrio entre a acomodação e a assimilação (PIAGET, 1975 apud LEÃO, 1999, p. 198).

Em síntese, “[...] assimilar refere-se a aprender, apreender ou fixar idéias ou ensinamentos; acomodar significa conformar-se ou adequar-se a uma situação” (LEÃO, 1999, p. 198). Através disso, Piaget esclarece o sentido entre esses dois termos, começando por assimilação:

Com efeito, a inteligência é assimilação na medida em que incorpora nos seus quadros todo e qualquer dado da experiência. Quer se trate do pensamento que, graças ao juízo faz ingressar o novo no conhecido e reduz assim o universo às suas noções próprias, quer se trate da inteligência sensório-motora que estrutura igualmente as coisas percebidas, integrando-as nos seus esquemas, a adaptação intelectual comporta, em qualquer dos casos, um elemento de assimilação, isto é, de estruturação por incorporação da realidade exterior a formas devidas à atividade do sujeito (PIAGET, 1975 apud LEÃO, 1999, p. 198).

Ou seja, “[...] o indivíduo explora o ambiente, toma parte dele, transformando-o e incorporando-o a si” (SANTOS, 2005, p. 25). Segundo Becker (1993, p. 88):

O sujeito age sobre o objeto, assimilando-o: essa ação assimiladora transforma o objeto. O objeto, ao ser assimilado, resiste aos instrumentos de assimilação de que o sujeito dispõe no momento. Por isso, o sujeito reage

refazendo esses instrumentos ou construindo novos instrumentos, mais poderosos, com os quais se torna capaz de assimilar, isto é, de transformar objetos cada vez mais complexos.

Em relação à acomodação, Piaget (1995 apud LEÃO, 1999, p. 198) define:

A vida mental também é acomodação ao meio ambiente. A assimilação nunca pode ser pura, visto que, ao incorporar novos elementos nos esquemas anteriores, a inteligência modifica incessantemente os últimos para ajustá-los aos novos dados. Mas, inversamente, as coisas nunca são conhecidas em si mesmas, porquanto esse trabalho de acomodação só é possível em função do processo inverso de assimilação.

Em síntese, a assimilação não pode ocorrer sozinha, sem que haja acomodação e vice-versa. Pois, ao assimilar, o sujeito refaz, muda, transforma o objeto, a nova informação, e para que isso se transforme em aprendizado o sujeito precisa acomodar, ou seja, o sujeito precisa criar, quando não traz um esquema ou uma informação prévia, ou modificar um esquema que ele já traz para acomodar o objeto, a nova informação. Arias e Yera (1996, p. 17) argumentam que:

A criança assimila a esquemas velhos os objetos da experiência e quando a complexidade do objeto escapa, resiste, aparecem novos esquemas de incorporação. A criança se acomoda ao novo. Assim, a aprendizagem é um processo de acomodação (surgimento de esquemas novos) e de assimilação (aplicação de esquemas novos à realidade).

Desse modo, “essas transformações dos instrumentos de assimilação constituem a ação acomodadora” (BECKER, 1993, p. 88). Segundo Leão (1999, p. 199): “os esquemas de assimilação vão se modificando, progressivamente, configurando os estágios de desenvolvimento, os quais, na teoria piagetiana, representam os suportes para o construtivismo seqüencial”. Ou seja, o desenvolvimento da inteligência faz-se por complexidade crescente, onde um estágio é resultante de outro anterior (ARGENTO, 2013).

Os estágios de desenvolvimento da inteligência apresentam diferentes formas de organização mental e estruturas cognitivas e foram identificados por Piaget em: Sensório Motor (0 a 2 anos); Pré-operatório (2 a 7 anos); Operatório-concreto (7 a 11 anos); e o Operatório formal (a partir dos 11/12 anos) (SANTOS, 2007). Segundo Pádua (2009, p. 28):

Se para Piaget a inteligência dá saltos - muda de qualidade, cada estágio representa uma qualidade desta inteligência. Os estágios significam, ainda, que existe uma seqüência e uma sucessão no desenvolvimento da

inteligência e que esse desenvolvimento passa, necessariamente, por cada um destes estágios.

Ou seja, todos os indivíduos vivenciam essas quatro fases na mesma sequência, porém o início e o término de cada uma delas podem sofrer variações em função das características da estrutura biológica de cada indivíduo e dos estímulos proporcionado pelo meio ambiente em que eles estiverem inseridos (TERRA, 2013).

O estágio Sensório Motor é o período que antecede a linguagem, porém, "[...] não é um desenvolvimento cognitivo sem representação, sem desenvolvimento das estruturas mentais e sem comunicação - o desenvolvimento só não é expressado verbalmente" (PÁDUA, 2009, p. 29). Conforme Pádua (2009), a criança quando nasce não tem noção de que o universo em que ela se encontra é feito de objetos e que inclusive ela é um objeto entre esses objetos, pois, não atribuiu a noção de existência aos objetos que não estão no seu campo perceptivo. Por volta dos 9 meses, começa a construção da ideia de que o universo tem uma objetividade própria e entre os 12 a 18 meses aproximadamente o objeto se tornou permanente e dá lugar a uma conduta de busca sistemática dos objetos que não se encontram ao alcance da sua visão. Portanto:

O estágio sensório-motor se caracteriza essencialmente pelas construções cognitivas de objeto permanente, de causalidade e de diferenciação entre meios e fins, bem como com a construção de tempo e espaço que também se dá nesses, aproximadamente 2 anos de vida, faz com que a criança consiga, num primeiro momento, uma construção maior que é a objetividade do universo e da construção do real, embora esse real construído seja vivenciado apenas através das percepções e das ações (PÁDUA, 2009, p. 29-30).

Em síntese, “essa objetividade e esse real serão reconstruídos, mais tarde, no nível da linguagem” (PÁDUA, 2009, p. 30).

No segundo estágio, no Pré-operatório, temos “[...] o início da linguagem, da função simbólica e, assim, do pensamento ou representação. [...] uma reconstrução de tudo o que foi desenvolvido no nível sensório-motor. Isto é, as ações sensório-motoras não são imediatamente transformadas em operações” (PIAGET, 2009, p. 2). Conforme Pádua (2009), a inteligência ainda é prática, mas, além de prática ela é uma inteligência em representação e significa que a criança utiliza da representação, tendo todo um trabalho de assimilação, acomodação e equilíbrio de organizar essas representações num todo. Desse modo, estas

operações significam exatamente a capacidade de organizar esse mundo das representações de forma estável, embora ela ainda não seja capaz de reverter essas operações. Segundo Rizzi e Costa (2004, p. 32):

O pensamento da criança, no período pré-operatório, é intuitivo e, sendo ela ainda pré-lógica, suas respostas são apoiadas basicamente na percepção. Ela passa a interiorizar os esquemas de ação (o que faz na ação passa a fazer também em pensamento) e a fazer uso da função simbólica. Existem três manifestações importantes da função simbólica: a imitação diferida, quando a criança é capaz de imitar uma determinada situação ou pessoa sem a presença da mesma; o brincar simbólico ou “faz de conta”, quando a criança passa a imaginar suas brincadeiras e interage em sua imaginação; e a fala, que é a mais importante manifestação da função simbólica; é a partir da fala que a representação se acentua, pois uma única palavra pode substituir, representar uma diversidade de ações antes efetuadas na prática pela criança.

Ou seja, além da evolução das estruturas já relatadas, dois acontecimentos são visivelmente observáveis neste período. O primeiro deles é bastante marcante e é a introdução à linguagem porque ela permite uma socialização da inteligência. E o segundo acontecimento presente neste estágio é a introdução ao mundo da moralidade, através disso, nesta fase a criança entra no mundo dos valores, das regras, das virtudes e das noções de certo e errado (PÁDUA, 2009).

No terceiro estágio, Operatório-concreto, “[...] a criança faz uso da capacidade das operações reversíveis apenas em cima de objetos que ela possa manipular, de situações que ela possa vivenciar ou de lembrar a vivência, ainda não existe, por assim dizer, a abstração” (PÁDUA, 2009, p. 32). Rizzi e Costa (2004, p. 33) argumentam que: “o pensamento concreto, característica do período anterior, estrutura certo número de domínios heterogêneos tais como tempo, pesos, superfícies, comprimentos, velocidade, etc., etapa por etapa, ou simultaneamente, mas sem que tenham relação entre si”. Em síntese, esse período é caracterizado principalmente pela capacidade da criança em realizar operações concretas. Ou seja, a mesma pensa concretamente sobre cada problema conforme eles surgem e não estabelece relações entre suas soluções e teorias gerais (RIZZI; COSTA, 2004). E por volta dos 11 - 12 anos de idade, a criança chega ao mundo das operações formais onde estas operações são ultrapassadas (PÁDUA, 2009).

No quarto estágio a criança pode raciocinar com hipóteses e não só com objetos. Pode também construir novas operações, operações de lógica proposicional, e não simplesmente as

operações de classes, relações e números (PIAGET, 2009). Ao entrar nesse estágio, o que se observa é o interesse do adolescente por problemas abstratos e a facilidade com que elabora as respectivas teorias que versam sobre vários assuntos, principalmente, nos que visam transformar o mundo (RIZZI; COSTA, 2004). Conforme Rizzi e Costa (2004), o adolescente executa as mesmas operações do estágio anterior, como classificar, seriar, efetuar correspondências, etc., porém, agora procura dissociar os fatores visando interpretá-los, tentando verificar suas hipóteses através de consequências, ou seja, o indivíduo opera formalmente. Sendo assim: “ele passa a ser capaz de tirar conclusões a partir de hipóteses. Isto significa que é capaz de levantar hipóteses nas quais não crê (ou ainda não crê), e admiti-las, como verdadeiras, mesmo sem a devida comprovação prática” (RIZZI; COSTA, 2004, p. 33).

Mas, segundo Leão (1999), Piaget não definiu idades rígidas para os estágios por ele descritos baseia-se exatamente na constatação de que esses estágios apresentam-se em uma sequência constante. Esses estágios obedecem à alguns critérios, entre eles, variar de um indivíduo para outro, conforme o grau de inteligência, ou de um meio social a outro; e ser integrativas, ou seja, não substituindo umas às outras, sempre resultando da precedente.

Mesmo Piaget não sendo foi um educador como muitos pensam, ele deixou contribuições incalculáveis quando conseguimos interpretar sua obra com vistas à prática escolar. Para ele a educação deve possibilitar à criança o desenvolvimento amplo e dinâmico desde o período sensorio-motor até o período operatório abstrato. A escola deve levar em consideração os esquemas de assimilação da criança e partir deles. Desse modo, favorecendo a realização de atividades desafiadoras que provoquem desequilíbrio (conflitos cognitivos) e reequilibrações sucessivas, para que promovam a descoberta e a construção do conhecimento (LEÃO, 1999).

Conforme Cunha (1996, p. 8): “Compete ao mestre conhecer os aspectos psicológicos do desenvolvimento humano e, ao mesmo tempo, dominar o conteúdo [...]”. Sendo assim, o professor não deve apresentar algo ao aluno que ele ainda não possui capacidades cognitivas de fazer e aprender. Ou seja: “o processo de ensino deve ser capaz de tomar os conteúdos elaborados no nível lógico que caracteriza o pensamento do adulto e adequá-los à capacidade cognitiva das crianças de diferentes idades” (CUNHA, 1996, p. 8). Desse modo:

É vital que a escola reconheça nessa construção do conhecimento infantil que as concepções das crianças (ou hipóteses) combinam-se às informações provenientes do meio. Assim, o conhecimento não é concebido apenas como espontaneamente descoberto pela criança, nem como mecanicamente transmitido pelo meio exterior ou pelo adulto, mas como resultado dessa interação na qual o indivíduo é sempre ativo (LEÃO, 1999, p. 201).

E para que isso seja possível deve-se reconhecer a importância do papel do professor. É o professor o mediador do processo de aprendizagem da criança, isto é, ele é quem vai propiciar a interação entre os alunos e entre ele e seus alunos (LEÃO, 1999). Segundo Carvalho (2009, p. 9): “Eles precisam *saber criar* um ambiente propício para que os alunos passem a refletir sobre seus pensamentos, aprendendo a reformulá-los por meio da contribuição dos colegas, mediando conflitos pelo diálogo e tomando decisões coletivas”.

Com isso, é de extrema importância o trabalho em grupo. Lima (1980, p. 128) argumenta a importância “[...] tanto para o desenvolvimento das estruturas mentais e da inteligência em geral (inclusive sensório-motora), quanto para o equilíbrio da afetividade e a superação do egocentrismo inicial das crianças”. Continua dizendo que o trabalho em grupo produz uma transformação na vida escolar implicando em uma revolução pedagógica (LIMA, 1980). Cunha (1996, p. 10) diz que:

É por meio desses agrupamentos que se deve promover na criança a capacidade de iniciativa, de pesquisa e de busca do conhecimento. [...] é cada vez mais produtiva à medida que o educando abandona sua individualidade egocêntrica e se dirige para a prática do pensamento compartilhado.

Ou seja, a criança abandona o egocentrismo e começa a aceitar a ideia do outro, enxergando a realidade social e a necessidade do outro em relação as suas. Porém, isso por si só não possui mudança, é preciso também propor situações-problema que desafiem a criança, que coloquem em conflito com as suas concepções prévias, que traz do senso comum. Isso é possível:

Criando situações problemáticas estará permitindo o surgimento de momentos de conflito para o alfabetizando e, conseqüentemente, o avanço cognitivo; estará considerando o aprendiz como um ser ativo, aquele que não espera passivamente que alguém venha lhe ensinar alguma coisa para começar a aprender, uma vez que por si só compara, ordena, classifica, reformula e elabora hipóteses, reorganizando sua ação em direção à construção do conhecimento (ELIAS, 1991 apud LEÃO, 1999, p. 201).

Desse modo, o aluno é posto em uma situação de conflito, onde não irá esperar uma resposta pronta do professor, agora terá que propor, ou seja, inventar uma solução. Assim como diz Lima (1980, p. 58):

É próprio da inteligência inventar, modificar-se, recombina. A inteligência é fluida; o instinto é fixo. Explicando melhor: comportamento que não é inventado não é inteligência, é instinto ou hábito (o hábito é uma espécie de instinto “aprendido”). A inteligência só se manifesta em situações novas. Nas situações já conhecidas funciona a memória. A inteligência é a capacidade de resolver problemas novos.

Em síntese, ao passar a resposta ao aluno, o mesmo é impedido de achar uma solução, ele irá apenas memorizar ou fixar. Ao passar uma situação-problema o aluno terá que refletir e inventar uma solução, criando um hábito de sempre inventar em situações novas e não esperar respostas prontas. Após, aplicar a situação-problema com o trabalho em grupo, chega o momento da tomada de consciência. Segundo Lima (1980, p. 130):

Para Piaget, a *tomada de consciência* dos mecanismos íntimos da atividade (motora, verbal e mental) processo que ocorre, espontaneamente, quando as atividades pedagógicas são feitas em grupo – está para o autodomínio do raciocínio (inclusive autodomínio da “lógica das ações”) como as descobertas das leis científicas estão para o domínio do mundo físico.

Sendo assim, com a tomada de consciência o professor fará uma discussão com o aluno sobre como o mesmo resolveu o problema, fazendo uma análise do foi feito. Pois, mesmo com o aluno inventando para achar uma solução, ele não conseguirá chegar a uma lei ou a uma teoria científica, por isso, a importância da tomada de consciência.

Nesse processo, a função do professor é provocar desequilíbrios, ou seja, fazer desafios. Com isso, Cunha (1996, p. 10) argumenta que: “ao trabalho do educador uma tarefa bem definida diante da liberdade *ser* infantil: trata-se de conduzi-lo na direção da sociedade, promover a plena socialização do educando e inseri-lo no conjunto de bens culturais de sua comunidade”. Consequentemente, “o professor não ensina: ajuda o aluno aprender” (LIMA, 1980, p. 130). Segundo Carvalho e Sasseron (2010, p. 107):

A escola precisa também ensinar os alunos a perceber fenômenos da natureza e a examiná-los na busca por explicações, tornando-os capazes de construir suas próprias hipóteses, elaborar suas próprias ideias, organizando-as de modo a construir conhecimento. [...] deve ser capaz de preparar o aluno para além do âmbito escolar, desenvolvendo, na escola, habilidades que lhe

permita atuar consciente e racionalmente fora do contexto escolar, estabelecendo julgamentos e opiniões sobre assuntos variados que afetam sua vida.

Portanto, essa nova escola, essa escola ativa, deve oferecer contribuições positivas ao aluno, principalmente quando procede a uma criteriosa seleção de atividades que sejam potencialmente capazes de ampliar a experiência do aluno, além de promover o desenvolvimento do indivíduo na direção das finalidades sociais (CUNHA, 1996). Segundo Cunha (1996, p. 11):

Essa meta diferenciava-se das práticas do ensino tradicional, principalmente, por prever uma sociedade em constante mudança, em progresso contínuo; o ideário da educação nova tinha em seus horizontes uma sociedade democrática em moldes liberais. Além disso, o projeto renovador fundamentava-se nos conhecimentos pertinentes à criança, revelados pela psicologia; a socialização do indivíduo não seria conduzida por intermédio de um ajuntamento fragmentado e rígido de matérias, mas por um programa que correspondesse aos traços psicológicos próprios de cada faixa etária.

Com essas perspectivas apresentaremos exemplos de propostas não tradicionais de dois conceitos físicos, um que foi aplicado no colégio A e outro como sugestão, ambos com o objetivo de colocar o aluno como um agente ativo no processo de ensino-aprendizagem, saindo do método passivo em que se encontrava, podendo através de situações-problema, trabalho em grupo e tomada de consciência, propor novas soluções, inventar, modificar e recombinar.

4.3 EXEMPLOS

4.3.1 PROPAGAÇÃO DE CALOR

4.3.1.1 COMO FOI DESENVOLVIDO

A partir das reflexões teóricas ocorridas ao longo desse trabalho e ao longo do projeto Pibid-Física, propusemos uma sequência didática que foi aplicada no colégio A no mês de abril de 2013. Essa sequência foi desenvolvida considerando os objetivos que constam nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) juntamente com o que foi citado acima, isto é, o trabalho em grupo, situação-problema (desafios) e a tomada de consciência (LIMA, 1980).

Sendo assim, todas as aulas foram planejadas em grupos de, no máximo, quatro alunos. Com o objetivo de cada participante colocar a sua ideia, escutar a opinião do outro, discutir e por fim chegar a uma conclusão, ou seja, conciliar suas ideias. Segundo Real (2013, p. 3): “Esta aprendizagem, muitas vezes, não é percebida no ambiente escolar, mas é uma das aprendizagens mais significativas para a evolução de qualquer trabalho, aprender a conviver”. Continua argumentando que: “[...] os participantes são encorajados a considerar os pontos de vista diferentes dos seus, dentro de uma perspectiva de cooperação, de troca de idéias, de argumentos, de conhecimentos, de experiências” (p. 4).

Segundo Carvalho (2009, p. 9), os professores precisam: “[...] criar um ambiente propício para que os alunos passem a refletir sobre seus pensamentos, aprendendo a reformulá-los por meio da contribuição de colegas, mediando conflitos pelo diálogo e tomando decisões coletivas”. Lima (1980, p. 128) afirma que: “[...] uma escola piagetiana, em seu aspecto mais global, caracteriza-se pelo trabalho em grupo [...]. O trabalho em grupo, por si, produz tal transformação na vida escolar, que implica em uma revolução pedagógica”.

Através disso, levamos em conta três pressupostos que servem de base para o desenvolvimento do construtivismo que são: o aluno é o construtor do seu próprio conhecimento; o conhecimento é um contínuo, ou seja, todo conhecimento é construído a partir do que já se conhece; o conhecimento a ser ensinado deve partir do conhecimento que o aluno já traz para sala de aula (CARVALHO, 1992).

Para que isso fosse possível, partimos da Teoria da Equilíbrio Piagetiana, para entender como o aluno melhora suas noções, construindo o conhecimento. Segundo essa teoria, todo indivíduo possui um sistema cognitivo que funciona por um processo de adaptação (assimilação/acomodação) que é perturbado por conflitos e lacunas, reequilibrando por meio de compensações (CARVALHO, 1992). Sendo assim, procuramos colocar o aluno como um sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem dando “[...] oportunidade aos estudantes de exporem suas idéias sobre os fenômenos estudados, num ambiente encorajador, para que eles adquiram segurança e envolvimento com as práticas científicas” (CARVALHO, 2009, p. 9). E esse autor continua argumentando que: “É preciso também que os professores *saibam* construir atividades inovadoras que levem os alunos a evoluírem, em seus conceitos, habilidades e atitudes, mas é preciso também que eles *saibam dirigir trabalhos dos alunos* para que estes realmente alcancem os objetivos propostos” (p. 9).

Com esse objetivo, de construir atividades inovadoras para que os alunos evoluam e se envolva no processo da construção do conhecimento, procuramos adaptar três experimentos simples que algumas vezes são utilizados pelos professores, porém, de forma não planejada. Os experimentos foram completados com desafios, ou seja, situações-problema, que permitiam um conflito cognitivo. Conforme Carvalho (1992), o aluno tem mais oportunidade de aprender, pois, suas ideias espontâneas sobre determinados fenômenos são colocadas em conflitos com os observáveis, isto é, se suas previsões ou antecipações elaboradas dentro de um esquema conceptual espontâneo são contrariadas por resultados experimentais. Isso pode claramente ser encontrado nas questões e desafios dos experimentos. Por exemplo, no caso da convecção, onde a pergunta inicial consistia em “É possível manter a vela acesa dentro da garra com a tampa? E se retirar a tampa? Por quê?”. Após, realizarem o experimento, tiveram uma grande surpresa, pois, suas hipóteses entraram em conflito com o que observaram. Carvalho (1992, p. 10) argumenta que: “No momento em que a experiência é realizada [...] há um conflito entre a explicação prévia e o resultado empírico”. Foi desse modo que construímos as questões e os desafios presentes nos experimentos.

Após as perguntas iniciais, o desafio e a realização dos experimentos, ao qual pretendíamos alcançar o conflito cognitivo, houve o momento da apresentação onde cada grupo apresentaria suas ideias, antes e após realizar o experimento. Desse modo, concluímos com a tomada de consciência, ou seja, fazendo uma análise do que foi visto, discutindo com o aluno como ele resolveu o problema (LIMA, 1980). Lima (1980, p. 130) argumenta que esse é um: “[...] processo que ocorre, espontaneamente, quando as atividades são feitas em grupo”.

Posteriormente, preparamos uma aula de exercícios onde demos ênfase em questões teóricas e que continham situações-problema em que os alunos tivessem que discutir, trocar ideias e entrarem em um consenso.

4.3.1.2 APLICAÇÃO

Na primeira aula, explicamos aos alunos como seria a nova metodologia, principalmente ao fato de todas as aulas serem trabalhadas em grupos. Sendo assim, entregamos para cada grupo um experimento, sendo eles, de condução, de convecção e de irradiação. Desse modo, os experimentos podiam se repetir.

Os objetivos da aula foram baseados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) a seguir elencados: desenvolver a capacidade de investigação física: observar, classificar, organizar, sistematizar; fazer hipóteses, testar; identificar regularidades como também invariantes; reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos ou representativos para fenômenos ou sistemas naturais e tecnológicos (BRASIL, 1999).

O experimento de condução constituía em um suporte com uma haste de metal com duas bolinhas de cera separadas com certa distância, uma vela com um suporte e fósforo. O experimento de convecção constituía em uma garrafa pet com tampa cortado o fundo, prato com água, vela e vários formatos de papelão (quadrado, coração, tê e éle). E o de condução era composto por um suporte com uma lâmpada de 150 W, uma caixa de madeira com uma parte aberta em um dos lados, contendo uma haste de madeira com uma bolinha de cera e papel alumínio. Cada experimento continha uma pergunta (APÊNDICE A).

Após a entrega dos experimentos, pedimos aos alunos debaterem entre si e que descrevessem a opinião do grupo, antes de realizar o experimento, sobre a pergunta que continha cada experimento (ANEXO A). Feito isso, lançamos um desafio: derreter somente uma bolinha de cera sem derreter a outra, no caso da condução; manter a vela acesa, no caso da convecção; e uma maneira de derreter a vela mais devagar e mais rápida no experimento de irradiação. Desse modo, os alunos tinham cerca de 20 minutos para realizar o experimento e para descreverem o que foi observado. Ao final da aula, os grupos tinham que entregar um relatório contendo as opiniões dos alunos antes e depois de realizarem os experimentos (ANEXO A).

Na segunda aula, os objetivos continuavam a se basear nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): diante de situações físicas, identificar parâmetros relevantes, quantificar grandezas e relacioná-las; conhecer e utilizar conceitos físicos; investigar situações-problema: identificar a situação física, utilizar modelos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões; apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem; e reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico (BRASIL, 1999).

Em um primeiro momento, como na aula anterior os alunos haviam realizado os experimentos, pedimos que cada grupo fosse até a frente, apresentasse seu respectivo experimento e comentasse sobre as opiniões e conclusões do antes e depois de realizar os experimentos. Também colocávamos algumas questões referentes a cada um dos experimentos (APÊNDICE A).

Como em nenhum momento colocamos nos experimentos a definição ou chamamos de condução, convecção e de irradiação, ao final construímos uma definição para as três formas de propagação de calor de forma simples e clara e apresentamos, então, suas respectivas nomeações. Mostramos alguns vídeos, com aplicativos, relacionados com o conteúdo e relacionamos com fenômenos do cotidiano.

Na terceira aula, entregamos uma lista de exercícios para que os alunos realizassem em grupos e que pudessem debater entre si, trocassem opiniões até chegarem a uma conclusão.

4.3.1.3 RESULTADOS

Na primeira aula, após entregar os experimentos já “conseguimos notar nos alunos o interesse em achar a solução, de querer responder e a curiosidade de achar respostas. Algo que está completamente ‘morto’ no ensino tradicional” (ANVERSI, 2013).

Antes de realizar o experimento de convecção, na questão referente se “É possível manter a vela acesa com a tampa fechada? E se retirar a tampa? Por quê?”, muitos alunos começaram a debater entre eles, se seria possível ou não, até que chegaram a uma conclusão onde todos estavam convictos da resposta em que haviam chegado. Isso pode ser constatado nos relatórios contendo as opiniões dos alunos (ANEXO A). Em relação a essa questão, encontramos em um das falas: “*Não é possível manter a vela acesa com a garrafa tampada, pois não terá oxigênio dentro da garrafa. Se retirarmos a tampa e acendermos a vela, ela ficará acesa, pois terá a entrada de oxigênio*” (Figura 2). Outro grupo respondeu: “*Não, porque não tem oxigênio dentro da garrafa. Se retirarmos a tampa a vela fica acesa, pois volta a circulação de oxigênio*” (Figura 3). Após realizar o experimento os alunos tiveram uma decepção, pois, não conseguiam acreditar que ao retirar a tampa da garrafa a vela apagaria, alcançando nosso objetivo que era causar um conflito cognitivo. Os próprios alunos conseguiram chegar às respostas esperadas, sendo que um grupo respondeu: “[...] quando

dividimos em duas partes a única entrada, a vela se manteve acesa, pois em uma parte havia a entrada de oxigênio a outra parte virou saída, saída do gás queimado, assim não sufocando e sim alimentando a chama da vela” (Figura 2).

Para o experimento de irradiação, apesar de os grupos antes de realizarem o experimento estarem convictos que seria possível derreter a cera com os materiais dados, após realizar os experimentos conseguiram alcançar bons resultados como: *“A maneira mais rápida que conseguimos derreter a cera foi abafando, assim o calor fica concentrado dentro da caixinha, derretendo mais rápido a cera” (Figura 4).*

Desse modo, os alunos discutiram muito sobre os experimentos e chegaram a respostas muito boas, próximas ao esperado. Ao contrário de uma aula tradicional, onde esses conceitos seriam transmitidos através de uma exposição oral e nada conseguiriam aprender, a não ser memorizar, pois não foi despertado o interesse e a curiosidade dos mesmos em achar uma solução.

Na segunda aula, após as discussões dos grupos, cada grupo foi até a frente expor suas opiniões. Novamente obtemos bons resultados e um fato interessante foi que os grupos que estavam apresentando questionavam os outros alunos que estavam ouvindo e participaram das discussões expondo suas opiniões. Algumas alunas que conversam muito nas aulas tradicionais, não prestavam atenção em nada, pois não tinham interesse e sempre confrontavam o professor, na hora que foram apresentar e já tinham explicado suas opiniões antes e depois, até em que o experimento de condução se realizava elas nos pediram se poderiam continuar falando, dando suas opiniões e conclusões.

No momento da tomada de consciência, ao apresentar aos alunos o conceito que estava contido em cada experimento, pedimos aos mesmos se eles conseguiam relacionar aquele conceito com algum fenômeno do cotidiano e, para nossa surpresa, os alunos deram o exemplo da panela para o caso de condução e do Sol para o caso da irradiação. Para o conceito de convecção, ao citar o ar condicionado, eles relacionaram muito melhor a diferença de densidade entre o ar frio e o ar quente, solucionando muitas de suas dúvidas.

Com essas pequenas aulas diferenciadas, conseguimos despertar a curiosidade e principalmente o interesse dos alunos, que foram participativos nas aulas. Vários alunos que

eram quietos não conseguiam se comunicar e nem dar suas opiniões nas aulas tradicionais observadas, nos surpreenderam. Outro ponto a ser destacado é que “no grupo de convecção e irradiação, ao ir à frente explicar, os integrantes do grupo mandaram o outro ficar quieto que ele também queria dar suas opiniões” (ANVERSI, 2013). Na hora de explicar na frente, os integrantes do grupo de uma menina, aluna que possui deficiência física, falaram a ela que poderia ficar em seu lugar, para não ter trabalho em se locomover, porém ela quis participar das discussões.

Algo que nos surpreendeu foi que na terceira aula, planejamos apenas uma aula para a resolução de uma lista de exercício, porém, a aula despertou muito o interesse dos alunos, provocando muitas discussões, pois, os grupos tinham ideias contrárias e para chegarem a um acordo debatiam muito. O professor B chegou a falar: “*Discutam pessoal*”. Um grupo questionou: “*Estamos discutindo, esse é o problema*”. Outro grupo chegou a dizer: “*Está dando muita polêmica*”.

Ao final da aula, vários alunos diziam que não perceberam a aula acabar, disseram que o tempo estava passando muito rápido, algo que não acontecia nas outras aulas. Destacando o fato, que as aulas que aplicamos a sequência didática consistiam em duas aulas geminadas.

O interessante é que todos os alunos sabiam opinar, não ficaram perdidos em nenhum momento, além de interrogar outros colegas por terem dado outras respostas. Não achávamos que uma aula de exercício poderia se tornar tão interessante e que despertasse tanto a vontade e a curiosidade de realizar.

Concluindo, após aplicar essa sequência didática inovadora, conseguimos fugir dos métodos tradicionais, ou seja, nos quais os alunos estão acostumados a não expressar suas opiniões e precisam apenas ficar calados para que o conteúdo seja transmitido. Através desse pequeno contato com os alunos, com essa nova abordagem, conseguimos despertar o interesse e dar oportunidade de os alunos participarem do processo de ensino-aprendizagem, expressando suas opiniões e conclusões. Com isso, a maioria dos alunos conseguiu chegar às respostas esperadas. As perguntas feitas, para cada experimento, mostraram que essa metodologia facilita com que os alunos construam o conhecimento dos conceitos científicos, compreendendo seu significado e suas aplicações no cotidiano. Portanto, não podemos afirmar que os alunos aprenderam, o que podemos dizer é que houve uma contribuição

significativa para a aquisição dos objetivos almejados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, principalmente os que se encontram em anexo juntamente com a sequência didática (APÊNDICE A).

4.3.2 QUANTIDADE DE MOVIMENTO E CONSERVAÇÃO

Essa sequência didática foi construída considerando novamente os objetivos que constam nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) juntamente com o que foi citado acima, isto é, o trabalho em grupo, situação-problema (desafios) e a tomada de consciência (LIMA, 1980). Portanto, planejamos essas atividades para ocorrer em grupos de, no máximo, quatro alunos.

A primeira aula, relacionada à Quantidade de Movimento, foi planejada a partir de três situações-problema, que serão colocadas no quadro negro (APÊNDICE B). O objetivo é que os alunos consigam relacionar massa e velocidade, ao qual caberá ao professor fazer uma tomada de consciência, a fim de discutir com os alunos como eles resolveram o problema, para que seja possível chegar à equação de $Q = m.v$, como quantidade de movimento. Ou seja, que os alunos percebam que nas duas primeiras situações é fácil chegar à conclusão de qual é a mais fácil de parar com a mão, porém, na terceira situação as duas variam, logo tem que haver algo que permita sabermos qual vai ser a mais fácil de parar com a mão. Isso denominamos quantidade de movimento, ou seja, a quantidade de massa que está em movimento. Sugerimos que a próxima aula se trabalhe com exercícios.

A segunda aula foi planejada a partir de um experimento no qual pode-se confrontar, através dos questionamentos e das situações-problema que neles se encontram as concepções prévias que os alunos já trazem com o ocorrido no experimento, a fim de que o aprendizado ocorra por meio de um conflito cognitivo. Desse modo, o experimento consiste em um pêndulo que contém dez bolas, sendo elas, quatro bolas maiores de certa massa e seis com a metade da massa das bolas maiores (APÊNDICE B). Sendo assim, cada grupo receberá um experimento e após faremos vários questionamentos como: o que acontecerá se soltarmos a primeira bolinha de massa maior do pêndulo de certa altura? Explique; E se soltarmos duas? Três?; o que acontecerá se soltarmos a primeira bolinha de massa menor do pêndulo de certa altura? Explique; E se soltarmos duas? Três?. Cada grupo terá que fazer um relatório com as anotações de suas opiniões.

Desse modo, o professor deve deixar um tempo para que os alunos realizem o experimento seguindo os questionamentos (APÊNDICE B), sempre pedindo a eles justificarem se aconteceu o mesmo que as respostas dadas anteriormente. No final os alunos devem descrever um relatório com as conclusões, após terem realizado o experimento.

Após esses experimentos, um representante de cada grupo vai até a frente e expõe seus resultados; em seguida, pode-se conduzir a um debate com todos os grupos a fim de chegar às ideias principais. A partir das explicações dos alunos, o professor irá propor a seguinte situação e resolverá junto com os alunos: supondo que a velocidade ao lançar uma bolinha maior seja a mesma que ela sai, calcule a quantidade movimento inicial e final. Através disso, chegará o momento da tomada de consciência, ou seja, discutir com os alunos a análise do que foi feito, como os alunos resolveram o problema. Sendo assim, o professor terá a função de sintetizar o que foi exposto, definindo que para explicar essa situação utilizamos o conceito de conservação da quantidade de movimento.

Nas próximas aulas, o professor pode conduzir aos alunos, através de situações-problema, questões vetoriais e análise dimensional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desse período de atuação, o projeto Pibid-Física tem mostrado sua importância, tanto para enxergar o ensino de outra maneira, tanto para achar solução para muitos problemas encontrados em sala de aula. Isso pode ser feito, através de reflexões ocorridas ao longo do projeto que geravam um diferente modo de abordagem do conteúdo.

Assim como Camargo e Nardi (2003) que argumentam que o professor tem dificuldade em levar os alunos a problematizarem esses conteúdos já que reproduz o ensino que recebeu na sua formação, ou seja, o ensino tradicional, nós, ao entrarmos no Pibid-Física, tínhamos uma visão distorcida do que era ensinar, justamente por querer reproduzir o que um dia aprendemos. Para nós, para darmos uma boa aula bastava termos um livro didático em mãos para passar o conteúdo no quadro, falar e explicar o conteúdo enquanto os alunos que tivessem interesse escutassem, resolver vários exercícios para que os mesmos memorizassem e no final realizássemos uma prova. Com isso, caso os alunos prestassem atenção em tudo o que o professor havia dito, tinham por esforço uma boa nota. Caso tirassem uma nota baixa era porque bagunçaram, não tinham interesse e não sabiam matemática, pois, não conseguiam resolver os inúmeros exercícios que a Física continha. Isso pode ser constatado nas aulas observadas e relatos que se encontram no diário feito ao longo do projeto e de nossa evolução em relação ao senso crítico, principalmente, ao fato de aceitarmos, no início, aulas como descritas acima sendo as melhores, ou seja, quando os alunos se encontravam em filas e em silêncio para que o professor transmitisse o conteúdo e para que os alunos aprendessem, ou melhor, memorizassem.

Porém, através das reflexões que ocorriam, a maneira de pensar foi mudando, não aceitávamos tudo com tranquilidade, colocando a culpa no aluno ou na sua conduta, mas aprendemos a questionar. Ou seja, será que a educação transmitida na escola está mesmo sendo eficaz? Ali encontramos um problema, o ensino tradicional utilizado nas escolas está falho. E isso é denunciado pelas críticas de muitos pesquisadores renomados do ensino de Física, como Ana Maria Pessoa de Carvalho, Luiz Carlos de Menezes, Eric Mazur da Universidade de Harvard, entre muitos outros citados acima. Isso é, ao transmitir um conteúdo para o aluno, este não ia aprender tudo, iria apenas memorizar. E notamos que:

[...] ser Professor não é agir aleatoriamente esperando que, por intervenção e graça divina, a Aprendizagem ocorra como consequência do Ensino proposto. Deve-se conhecer como a Aprendizagem ocorre, para, em o sabendo, poder-se escolher o método de ensino adequado (ROSA, 1999, p. 204).

Ou seja, vimos que ser professor não era uma tarefa fácil, precisávamos conhecer não só o conteúdo a se ensinar. Precisávamos também de um novo método, uma nova abordagem de ensino e foi com isso, que o Pibid-Física mais contribuiu, pois vimos uma nova maneira de ensinar, onde os alunos não iam memorizar e sim participar da construção do conhecimento como um sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem. A partir das reflexões, da construção e aplicação de sugestões não tradicionais de conceitos físicos, que foram apresentadas nesse trabalho, vimos o quanto a curiosidade dos alunos e a participação nas aulas é despertada.

Em consequência dessa nova forma de abordagem, o construtivismo, os alunos podem enxergar a física de uma forma mais divertida e aplicável, o que fez pensarem e se surpreenderem quando questionados acerca de novas situações reais que envolviam os conceitos discutidos.

Provavelmente, apenas com esse pequeno contato, focado na participação ativa dos alunos e não mais na assimilação de informações de modo passivo, não será suficiente para o aprendizado completo. Mas é perceptível a melhora em sala, problemas como indisciplina e desinteresse se reduzem drasticamente, e é satisfatório ver que, mesmo com toda falta de estrutura, os alunos mostraram interesse.

Sabemos que as dificuldades para provocarem uma mudança significativa no ensino não são poucas, e temos a consciência que isso gera um grande esforço, principalmente, por parte do professor, que agora não irá preparar suas aulas em poucas horas, pois isso requer trabalho e tempo. Borges (2002, p. 306) argumenta que: “Podemos nos perguntar se vale o esforço; continuamos acreditando que sim, mas não nos iludamos pois ensinar e aprender a pensar criticamente é difícil e requer tempo”.

Percebemos que “[...] a teoria piagetiana nos dá condições para entendermos os processos de desequilíbrio/reequilíbrio na construção do conhecimento do indivíduo e nos permite particularizar para a construção do conhecimento em sala de aula” (CARVALHO, 1992, p.

14). Em relação à junção das concepções prévias que os alunos trazem para sala de aula e dos conflitos cognitivos que pretendíamos alcançar “as pesquisas em psicogênese dos conceitos associadas às de conceitos alternativos nos dão um fértil material para a construção de atividades que levem o aluno a conflitos cognitivos” (CARVALHO, 1992, p. 14).

Através disso, este conhecimento permite orientar adequadamente as práticas de laboratório, a resolução de problemas e, de uma maneira geral, estas atividades permitem a reconstrução do conhecimento pelos alunos (CARVALHO, 1992).

Porém, o que nos preocupa é que apesar de tantas alternativas que os professores têm a sua disposição para renovar o ensino e deixá-lo atraente, com isso despertando a curiosidade e o interesse dos alunos, não sabemos por quanto tempo vai permanecer o método tradicional de ensino nas escolas, que é tão criticado. A maioria dos professores, que muitas vezes tentam fazer alguma coisa diferente, chegam à sala de aula e não conseguem expor o que gostariam, voltam ao método que achavam mais cômodo, ou seja, que aprenderam sempre e acham que da certo, no qual reflete como os seus antigos professores trabalhavam, pois acreditam que esse método é infalível. Leão (1999, p. 190) argumenta que:

Não sabemos por quanto tempo ainda haverá uma educação para os pobres e outra para os ricos, mas já temos certeza de que a escola, por si só, não é redentora da humanidade. Acreditamos que vamos entrar no terceiro milênio com uma escola tradicional nada revolucionária [...].

Mas acreditamos, que se cada futuro professor/professora ao invés de reclamar, que “os alunos não querem aprender” ou ainda que “ninguém tem interesse”, se cada um fizer sua parte, ou seja, contribuir com um ensino de qualidade, que desperte o interesse e que dê motivação para que o mesmo se torne um sujeito autônomo e crítico na sociedade, o ensinar se tornará algo prazeroso e o Pibid-Física ajudou para com isso.

Desse modo, o Pibid vem a cada dia mais deixando sua contribuição e importância para a carreira docente. O futuro docente que entra na universidade com essas concepções, de que ensinar é fácil, percebe que o fácil não está trazendo resultados e para que os resultados ocorram é necessário que algo seja feito. Isto é, que todos os alunos, com suas necessidades e carências, sejam levados em conta no processo de ensino-aprendizagem. Através disso, mesmo que cada professor faça o mínimo que puder, já ajudará muito para mudar a educação

no Brasil, porque do jeito que a mesma se encontra qualquer ato e qualquer gesto não será em vão.

REFERÊNCIAS

ANVERSI, T. L. **Diário do Pibid-Física/UEM**. Maringá, 2010.

_____. **Diário do Pibid-Física/UEM**. Maringá, 2011.

_____. **Diário do Pibid-Física/UEM**. Maringá, 2012.

_____. **Diário do Pibid-Física/UEM**. Maringá, 2013.

ARANHA, M. L. A. **Filosofia da Educação**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996.

ARGENTO, H. **Teoria Construtivista**. Disponível em: <<http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo11/etapa2/construtivismo.pdf>> Acesso em: 24 de jun. 2013 às 10:48:31.

ARIAS, J. O. C.; YERA, A. P. O que é a Pedagogia Construtivista? **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v.5, n.8, jul./dez. 1996.

ATAÍDE, J. S. P. de; LIMA, L. M.; ALVES, E. de O. A repetência e o abandono escolar no curso de licenciatura em física: um estudo de caso. **Revista Physicae**, Campina Grande, v. 6, n. 6, p. 21-32, 2006.

BEHRENS, M. A.; OLIVARI, A. L. T. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional à complexidade. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 7, n. 22, p. 53-66, set./dez. 2007.

BECKER, Fernando. O que é construtivismo?. In: Maria Leila Alves; Marília Claret Geraes Duran; Amélia de Borja; Cleusa de Toledo; Meire Graça Mattos. (Org.). **Idéias: Construtivismo em revista**. São Paulo, SP: FDE, 1993, v. , p. 87-93.

BORGES, T. A. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Belo Horizonte, v. 19, n. 3, p.291-313, dez. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 20 dez./1996. Disponível em: <http://www.uern.br/controladepaginas/compurve-leis-decretos/arquivos/047119394_estabelece_as_diretrizes_e_bases_da_educacao_nacional.pdf> Acesso em: 23 de jul. 2013 às 23:21:54.

_____. Ministério de Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: 1999.

_____. Ministério de Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: 2000.

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

CAMARGO, S.; NARDI, R. **Prática de Ensino de Física: Marcas de referenciais teóricos no discurso de licenciandos.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4., 2003, Bauru. Anais... Bauru: ABRAPEC, 2003.

CAPES. **Relação de Instituições de Educação Superior participantes do Pibid**, 2012a. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/Relacao-IES-participantes-Pibid_5out12.pdf> Acesso em: 22 de jul. 2013 as 14:41:04.

_____. **Relatório de Gestão 2009-2011 da Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica**, 2012b. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/DEB_Pibid_Relatorio-2009_2011.pdf> Acesso em: 22 de jul. 2013 às 15:26:30.

CARVALHO, A. M. P. de. As práticas experimentais no ensino de Física. In: CARVALHO, A. M. P. (coord.). **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 53-77.

_____. Construção do conhecimento e Ensino de Ciências. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, n.55, jul./set. 1992.

_____. Critérios estruturantes para o ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. de. (Org.). **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2009, p. 1-17.

CARVALHO, A. M. P. de; SASSERON, L. H. Abordagens histórico-filosóficas em sala de aula: questões e propostas. In: CARVALHO, A. M. P. (coord.). **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 107-139.

COLOMBO JUNIOR, P. D.; SILVA, C. C. O Sol: uma abordagem interdisciplinar para o ensino de física moderna. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. Atas... Campinas: ABRAPEC, 2011.

CRUZ, R. S. C. da; CASTRO, C. S. de. Rupturas com o ensino tradicional decorrentes da prática com o Ensino de Física através de temas. In: SIMPÓSIO DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA, 2., 2012, Manaus. Anais... Manaus: SECAM, 2012.

CUNHA, M. V. da. Dewey e Piaget no Brasil dos anos trinta. **Caderno Pesquisa**, São Paulo, n. 97, p. 5-12, maio 1996.

ESPÍNDOLA, K.; MOREIRA, M. A. **A estratégia dos projetos didáticos no ensino de Física na educação de jovens e adultos (EJA)**. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, v. 17, n. 2, 2006.

FIOLHAIS, C; PESSOA, C. **Ensinar é Apenas Ajudar a Aprender** – entrevista com Eric Mazur, professor de Física na Universidade de Harvard. *Gazeta de Física*, v. 26, fascículo 1, p. 18-23, jan. 2003.

FORGIARINI, S. A. B.; SILVA, J. C. **Escola Pública: Fracasso escolar numa perspectiva histórica.** In: Simpósio de Educação, 19., 2007, Cascavel. Anais... Paraná: UNIOETE, 2007.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LACANALLO, L. F.; CAMARGO-SILVA, S. S.; OLIVEIRA, D. E. M. B.; GASPARIN, J. L.; TERUYA, T. K. **Métodos de ensino e de aprendizagem**: uma análise histórica e educacional do trabalho didático. In: VII Jornada do HISTEDBR, 2007, Campo Grande. A organização do trabalho didático na História da Educação. Atas... Campo Grande: Editora Uniderp, 2007.

LEÃO, D. M. Paradigmas contemporâneos de educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista. **Caderno de Pesquisa**, n. 107, p. 187-206, jul. 1999.

LOPES, E. P. **O conceito de educação em João Amós Comenius**. Fides Reformata XIII, n.2, p. 49-63, 2008.

MAZZOTTI, T. **Didacografia, a arte de ensinar tudo a todos**. Comunicação on-line <tmazzotti@mac.com> em 26 set. 2005.

MENEZES, L. C. de. Projeto Pedagógico: Rever o quê, mudar por quê. **Revista de Educação e Informática**. São Paulo: FDE, v. 10, n. 14, p. 29-34, dez. 2000.

OECD/PISA, 2009. **PISA 2009 Ranking by Mean Score for Reading, Mathematics and Science**. Disponível em < <http://www.moe.gov.sg/media/press/files/2010/annex-pisa-2010.pdf>> Acesso em: 14 mar. 2013, 17:28:58.

PÁDUA, G. L. D. de. A Epistemologia Genética de Jean Piaget. **Revista FACEVV**, n. 2, p. 22-35. 2009.

PIAGET, J. **Desenvolvimento e Aprendizagem**. In: Desenvolvimento e Aprendizagem sob o Enfoque da Psicologia II. UFRGS – PEAD 2009/1. Traduzido por Paulo Francisco Slomp do original incluído no livro de: LAVATTELLY, C. S. e STENDLER, F. Reading in child behavior and development. New York: Hartcourt Brace Janovich, 1972. Disponível em: <http://livrosdamara.pbworks.com/f/desenvolvimento_aprendizagem.pdf> Acesso em: 24 de jun. 2013 as 11:04:26.

RASTEIRO, D. A. **A tendência pedagógica humanista e o ensino-aprendizagem da filosofia na escola**. Batatais, 2006. 53 f. Monografia (Licenciatura em Filosofia) - Centro Universitário Claretiano, 2006.

REAL, L. M. C. **Aprender com os outros interagindo nos projetos de aprendizagem**. Disponível em: < <http://peadtrescachoeiras6.pbworks.com/f/trabalhoemgrupolu.pdf>> Acesso em: 24 de jun. 2013 as 14:09:55.

RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no ensino de Física. IN: CARVALHO, A. M. P. (coord.). **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010, p. 29-51.

RIZZI, C. B.; COSTA, A. C. R. O período de desenvolvimento das operações formais na perspectiva piagetiana: aspectos mentais, sociais e estrutura. Educere - **Revista da Educação**, Umuarama. v. 4, n. 1, p.29-42, jun. 2004.

RODRIGUES, L. P.; MOURA, L. S.; TESTA, E. O tradicional e o moderno quanto à didática no ensino superior. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v. 4, n.3, p. 1-9, jul. 2011.

ROSA, P. R. S. O que é ser professor? Premissas para a definição de um domínio da matéria na área do Ensino de Ciências. **Cadernos Catarinenses de Ensino de Física**, Campo Grande, v. 16, n. 2, p. 195-207, ago. 1999.

SANTOS, F. M. dos. **Significações de construtivismo na perspectiva de professores "construtivistas" e sua relação com práticas avaliativas**. Brasília, 2007. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Católica de Brasília, 2007.

SANTOS, R. V. dos. Abordagens do processo de ensino e aprendizagem. **Revista Integração Ensino-Pesquisa-Extensão**, São Paulo, n. 40, p. 19-31, 2005.

SAVIANI, D. **As teorias da Educação e o Problema da Marginalidade**. In: SAVIANI, D. Escola e democracia. São Paulo: Autores Associados, 2008 (Coleção Polêmicas do Nosso Tempo; vol. 5).

SILVA, U. R. **Filosofia, Educação e Metodologia do Ensino em Comenius**. In: Seminário Nacional de Filosofia e Educação, 2., 2006, Santa Maria. Anais do II Seminário Nacional de Filosofia e Educação - confluências. Santa Maria: Editora da UFSM, 2006. v. 1.

SOUZA FILHO, M. P. de; BOSS, S. L. B.; CALUZI, J. J. **Diferenças e semelhanças entre eletricidade e magnetismo: o diálogo histórico entre o erro e a verdade subsidiando o Ensino de Física**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., 2008, Curitiba. Anais... Curitiba: Sociedade Brasileira de Física, 2008.

TERRA, M. R. **O desenvolvimento humano na teoria de Piaget**. Disponível em: <http://www.gime.ufjf.br/arquivos/O_DESENVILVIMENTO_HUMANO_NA_TEORIA_D_E_PIAGET.pdf> Acesso em: 05 de mai. 2013 às 15:46:05.

UFRB. **Histórico do Pibid**. Disponível em: <<http://www.ufrb.edu.br/pibid/index.php/o-que-e-o-pibid>> Acesso em: 23 de jul. 2013 às 23:11:34.

UEPG. **Lei 12.796/2013 altera a LDB e valoriza o Pibid**. Disponível em: <<http://uepg.vwi.com.br/noticia/135/Lei+12.7962013+altera+a+LDB+e+valoriza+o+PIBID>> Acesso em: 15 de mar. 2013 às 16:52:46.

ZANATTA, B. A. O legado de Pestalozzi, Herbart e Dewey para as práticas pedagógicas escolares. **Revista Teoria e Prática da Educação**, v. 15, n.1, p. 105-112, jan./abr. 2012. Disponível em: <<http://www.dtp.uem.br/rtp/volumes/v15n1/09.pdf>>. Acesso em: 26 de jun. 2013 às 22:41:02.

ZANOLLA, J. J; MION, R. A. **O Ensino de Física através de projetos: Ensino-Aprendizagem**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17., 2007, São Luis - Maranhão. Anais... São Luis: Sociedade Brasileira de Física, 2007. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0290-1.pdf>> Acesso em: 26 de jun. 2013 às 22:01:53.

APÊNDICE A – Sequência didática sobre Propagação de Calor

AULA – 01

Disciplina: Física

Professora:

Local:

Data:

Tema: Calorimetria

Aula: Propagação de calor

Duração: 45 minutos

Objetivo: Construir o conceito a respeito das formas de propagação de energia térmica (calor) e instigar o aluno a refletir sobre os fenômenos cotidianos relacionados com o conteúdo aplicado. Desenvolvendo as seguintes competências e habilidades que constam nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

- Desenvolver a capacidade de investigação física: observar, classificar, organizar, sistematizar;
- Fazer hipóteses, testar;
- Identificar regularidades como também invariantes;
- Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos ou representativos para fenômenos ou sistemas naturais e tecnológicos.

- **Primeiro momento:**

(15 min.) - Dividir a sala em grupos (de no máximo 4 alunos) e entregar para cada grupo, um experimento de condução, convecção e irradiação e pedir para eles debaterem entre si e que descrevam a opinião do grupo (antes de fazer o experimento).

CONDUÇÃO: suporte de madeira com uma haste de metal com duas bolinhas de cera separadas a uma distância e com uma marca vermelha na metade da posição entre as duas ceras, suporte para vela e fósforo.

É possível derreter somente uma bolinha, SEM DERRETER a outra, podendo variar a posição da vela até a marca vermelha (0,5 cm do meio)? Por quê?

OBSERVAÇÃO: levar os alunos a pensar que o calor se propaga em várias direções.

CONVECÇÃO: garrafa pet com tampa com o fundo cortado, prato com água, vela e várias formas de papelão (quadrado, coração, tê e éle).

É possível manter a vela acesa dentro da garrafa (com tampa)? E se retirar a tampa? Por quê?

IRRADIAÇÃO: Suporte com uma lâmpada de 150 W, caixa de madeira com uma parte aberta em um dos lados, contendo uma haste de madeira com uma bolinha de cera e papel alumínio.

É possível derreter a cera da haste de madeira com materiais dados?

Qual a maneira mais rápida de derreter a cera da haste de madeira? E a maneira para mais devagar?

- **Segundo momento:**

(5 min.) - Lançar o desafio para os alunos:

- Condução: Derreter somente uma bolinha de cera sem derreter a outra.

- Convecção: Manter a vela acesa.

- Irradiação: Uma maneira de derreter a vela mais devagar e mais rápida.

- **Terceiro momento:**

(25 min.) - Deixar os alunos realizem os experimentos utilizando os materiais dados.

Ao final pedir que descrevam o que pode ser observado, para voltarmos ao conceito na próxima aula.

OBSERVAÇÃO: Cada grupo precisava entregar um relatório que continham as opiniões dos alunos, antes e depois dos experimentos.

AULA – 02

Disciplina: Física

Professora:

Local:

Data:

Tema: Calorimetria

Aula: Propagação de calor

Duração: 45 minutos

Objetivo: Desenvolver as seguintes competências e habilidades que constam nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

- Diante de situações físicas, identificar parâmetros relevantes, quantificar grandezas e relacioná-las;
- Conhecer e utilizar conceitos físicos; investigar situações problemas: identificar a situação física, utilizar modelos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões;
- Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem;
- Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico.

• **Primeiro momento:**

(15 min.) – Com a sala em grupos e como os alunos já terão realizado os experimentos, fazer as seguintes questões. Cada grupo deverá discutir e expor suas respostas na frente, para todos os alunos.

1. (Condução) O que vocês perceberam ao acender a vela? Só uma bolinha de cera da haste derreteu? Por que não foi possível derreter somente uma?
2. (Convecção) Por que a vela apaga mesmo a garrafa estando aberta? O que vocês fizeram para manter a vela acesa dentro da garrafa? E por que isso ocorreu?

3. (Irradiação) Por que a cera na haste de madeira derreteu? O que vocês fizeram para que fosse possível que a cera derretesse mais rápido? E para que ela derretesse mais devagar?

- **Segundo momento:**

(15 min.) – Construir uma definição para as três formas de propagação do calor de forma simples e clara.

- **Terceiro momento:**

(15 min.) – Mostrar alguns vídeos relacionando os três modos de propagação de calor e relacionar com fenômenos do cotidiano (como funciona a geladeira, o ar condicionado, como a luz solar consegue nos aquecer, porque os cabos das panelas são de madeira, etc.).

AULA – 03

Disciplina: Física

Professora:

Local:

Data:

Tema: Calorimetria

Aula: Propagação de calor

Duração: 45 minutos

Objetivo: A fim de auxiliar na compreensão de transmissão de calor, desenvolver as seguintes competências e habilidades:

- Compreender enunciados que envolvam códigos, símbolos e nomenclatura de grandezas físicas;
- Ser capaz de diferenciar e traduzir linguagens discursiva e gráfica para a expressão do saber físico;
- Compreender e utilizar leis e teorias físicas.

- **Primeiro momento:**

(30 min.) – Pedir para que os alunos se reúnam nos grupos e entregar a lista de exercícios abaixo:

1. (UFSCar-SP) Um grupo de amigos compra barras de gelo para um churrasco, num dia de calor. Como as barras chegam com algumas horas de antecedência, alguém sugere que sejam envolvidas num grosso cobertor para evitar que derretam demais. Essa sugestão:

- a) é absurda, porque o cobertor vai aquecer o gelo, derretendo-o ainda mais depressa.
- b) é absurda, porque o cobertor facilita a troca de calor entre o ambiente e o gelo, fazendo com que ele derreta ainda mais depressa.
- c) é inócua, pois o cobertor não fornece nem absorve calor ao gelo, não alterando a rapidez com que o gelo derrete.
- d) faz sentido, porque o cobertor facilita a troca de calor entre o ambiente e o gelo, retardando o seu derretimento.

e) faz sentido, porque o cobertor dificulta a troca de calor entre o ambiente e o gelo, retardando o seu derretimento.

2. Se o ar condicionado e o congelador (geladeira) ficassem na parte inferior o que aconteceria? Explique.

3. Anna ao lavar suas roupas as estende ao sol, após quatro horas verifica que a suas roupas pretas já estavam secas, porém as outras ainda estavam úmidas, por que isso ocorreu sendo que ela colocou todas ao mesmo tempo?

4. Na cidade de São Paulo, em dias de muito frio é possível observar o fenômeno conhecido como inversão térmica, que provoca um aumento considerável nos índices de poluição do ar (tem-se a impressão de que os gases poluentes não conseguem subir para se dispersar). Nos dias quentes ocorre o oposto os gases poluentes sobem e são dispersos pelas correntes de ar. Explique esse processo de movimentação de massas gasosas com a temperatura diferentes.

5. Nos casos a seguir relacione cada fenômeno com o processo de propagação de energia e explique.

- a) Água quente que cai do chuveiro.
- b) Fumaça que sai pela chaminé.
- c) Cigarro que se acende mediante o uso de uma lente que concentra os raios de sol sobre ele.
- d) Xícara que se aquece com o café.
- e) Água aquecida numa panela sobre a chama, no fogão.

(15 min.) - Resolver alguns exemplos da lista no quadro, discutindo os resultados obtidos pelos alunos.

APÊNDICE B – Sequência didática sobre Quantidade de Movimento e Conservação

AULA – 01

Disciplina: Física

Professora:

Local:

Data:

Tema: Mecânica

Aula: Quantidade de Movimento

Duração: 45 minutos

Objetivos: Desenvolver nos alunos as seguintes habilidades e competências que se encontram nos Parâmetros Curriculares Nacionais:

- Desenvolver a habilidade de conhecer e utilizar conceitos físicos;
- Permitir que os alunos reconheçam a relação entre diferentes grandezas ou relações de causa e efeito, como meios para estabelecer precisões;
- Desenvolver a capacidade nos alunos de compreender e utilizar leis e teorias Físicas;
- Desenvolver a capacidade de elaborar sínteses, através de esquemas relacionados a diferentes conceitos, processos ou propriedades, através da própria linguagem física trabalhada.

- **Primeiro momento:**

(10 min.) - Começaremos a aula dividindo os alunos em grupo e em seguida representaremos na lousa, na forma de desenhos, três situações diferentes.

(15 min.) - Colocar as três situações em forma de representações no quadro e pedir para que cada grupo expressem sua opinião em relação a qual das situações será mais difícil de parar com a mão.

1. Um ônibus de brinquedo de massa igual a 10 kg se movendo com uma velocidade igual a 3 m/s e um carro, também de brinquedo, de massa igual a 1 kg se movendo

com a mesma velocidade. Qual dos dois será mais difícil de parar com a mão? Por quê?

Quando dois corpos de massas diferentes possuem a mesma velocidade é fácil descobrir qual dos dois é mais difícil de parar, o que tiver a MAIOR MASSA resistirá MAIS em ser parado.

2. Depois dois ônibus com a mesma massa, 10 kg, só que com velocidades diferentes, um com 3 m/s e o outro com 30 m/s, qual dos dois é mais difícil de parar com a mão? Por quê?

Quando dois corpos de mesma massa possuem velocidades diferentes é fácil descobrir qual dos dois é mais difícil de parar, o que tiver MAIOR VELOCIDADE resistirá MAIS em ser parado.

3. A última situação será no caso um ônibus de massa igual a 10 kg e velocidade igual a 3 m/s e um carrinho de massa igual a 1,5 kg e velocidade igual a 20 m/s, qual dos dois é mais difícil de parar com a mão? Por quê?

QUANTO MAIOR A QUANTIDADE DE MOVIMENTO DE UM CORPO, MAIS DIFÍCIL SERÁ PARÁ-LO.

- **Segundo momento:**

(10 min.) - Após esta análise, introduziremos a grandeza física quantidade de movimento e faremos uma análise para saber sua unidade:

$$Q = m \cdot v$$

$Q =$ quantidade de movimento [kg. m/s]

$m =$ massa [kg]

$v =$ velocidade [m/s]

(10 min.) - Em seguida pediremos para calcularem a quantidade de movimento de cada situação anterior.

AULA – 02

Disciplina: Física

Professora:

Local:

Data:

Tema: Mecânica

Aula: Conservação da Quantidade de Movimento

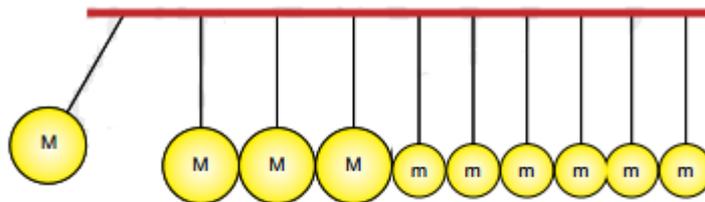
Duração: 45 minutos

Objetivos:

- Auxiliar os alunos na compreensão da conservação da quantidade de movimento, desenvolvendo desde modo algumas habilidades e competências;
- Desenvolver nos alunos a capacidade de investigação física: observar, organizar, sistematizar, fazer hipóteses, testar;
- Reconhecer a existência de transformações e conservações;
- Saber utilizar princípios básicos de conservação.

• **Primeiro momento:**

(5 min.) – Pedir para que os alunos se organizem em grupos (os mesmos da aula de quantidade de movimento) e entregar um conjunto experimental para cada grupo. Esse conjunto experimental consiste em 10 esferas, onde a massa ‘M’ é duas vezes maior que a massa ‘m’, conforme mostra a figura:



• **Segundo momento:**

(10 min.) – Pedir para que respondam (antes de realizar o experimento):

OBS.: Pedir para que realizem um relatório, ou melhor, uma anotação, tanto com as hipóteses iniciais como com as explicações após terem realizado o experimento.

- O que acontecerá se soltarmos a primeira bolinha de massa maior do pêndulo de certa altura? Explique.
- E se soltarmos duas bolinhas de massa maior? Explique.
- E se soltarmos três bolinhas de massa maior? Explique.
- O que acontecerá se soltarmos a primeira bolinha de menor massa do pêndulo de certa altura? Explique.
- E se soltarmos duas bolinhas de menor massa? Explique.
- E se soltarmos três bolinhas de menor massa? Explique.

- **Terceiro momento:**

(10 min.) – Pedir para que realizem os experimentos:

- Pedir para que soltem a primeira bolinha de massa maior. O que vocês perceberam? Aconteceu o mesmo que as respostas dadas antes? Justifique.

- Pedir para que soltem duas bolinhas de massa maior. O que vocês perceberam? Aconteceu o mesmo que as respostas dadas antes? Justifique.

E assim sucessivamente, com a terceira bolinha de massa maior.

- Pedir para que soltem a primeira bolinha de menor massa. O que vocês perceberam? Aconteceu o mesmo que as respostas dadas antes? Justifique.

- Pedir para que soltem duas bolinhas de menor massa. O que vocês perceberam? Aconteceu o mesmo que as respostas dadas antes? Justifique.

E assim sucessivamente, com a terceira bolinha de menor massa.

E ao final descrevam um relatório com as conclusões tomadas após terem realizado o experimento.

(10 min.) – Após esses experimentos, um representante vai de cada grupo vai até a frente e expõem seus resultados, em seguida, pode-se conduzir a um debate com todos os grupos a fim de chegar as ideias principais.

- **Quarto momento:**

(10 min.) – A partir das explicações dos alunos o professor irá propor a seguinte situação e resolverá junto com os alunos:

1. Supondo que a velocidade ao lançar uma bolinha maior seja a mesma que ela sai, calcule a quantidade movimento inicial e final.

Ao final o professor terá a função de sintetizar o que foi exposto, definindo que para explicar essa situação utilizamos o conceito de *conservação da quantidade de movimento*. Sendo:

$$Q_{inicial} = Q_{final}$$

Observação: Se sobrar tempo, podemos fazer outra situação agora levando em conta duas bolinhas de massa maior. Se faltar tempo terminaremos na próxima aula.

ANEXO A - Relatório com as opiniões dos alunos

OK DATA

Alunos:

Experimento 1 - Condução n.º 01, 02, 14
- série: 2.º B. 23.

É possível derreter uma bolinha, sem derreter a outra podendo variar a posição do vela até a marca vermelha

Antes Não, com a vela esquentando o ferro as duas bolinhas vão acabar derretendo as duas caindo.

Depois O que aconteceu: Com o movimento do vela apenas uma das bolinhas caiu, a outra continuou lá e depois de um tempo a outra também caiu.

PESQUISAR MAIS SOBRE ESSA MATÉRIA:

credeal

Figura 1: Relatório da opinião do grupo 1 sobre o experimento de condução.

Visto

03/04/23

Grupo: EMWNome:

n° 03

n° 9

Experimento: 2 = Convecção

É possível manter a vela acesa na garrafa (com a tampa)? E se retirar a tampa? Por que?

Antes: não é possível manter a vela acesa com a garrafa tampada, pois não terá oxigênio dentro da garrafa. Se retirarmos a tampa e acendermos a vela, ela ficará acesa pois terá o entrada de oxigênio.

Depois: Se retirar a tampa a vela apagará pois não estará entrando a quantidade necessária de oxigênio para manter e dar combustão para o chama da vela.

Conclusão do desafio: Se tirarmos a tampa a vela se apagou. Mas quando dividimos em duas partes a unica entrada, a vela se manteve acesa, pois em uma parte havia o entrada de oxigênio e a outra parte vivia sozinha, saída do gás queimado, assim não sufocando e sim alimentando o chama da vela.

tilibra

Figura 2: Relatório da opinião do grupo 2 sobre o experimento de convecção.

Visto

03 04 13

Experimento: Convecção

É possível montar a vela numa garrafa (com tampa)? É ou retirar a tampa? Por quê?

R: Não, porque não tem oxigênio dentro da garrafa. Se retirarmos a tampa a vela fica acesa, pois volta a circulação do oxigênio.

← Antes

n° 17

n° 18

n° 5

n° 21

← Depois

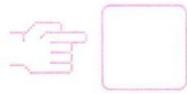
Depois de realizarmos o experimento compreendemos que a vela não queima sem a tampa da garrafa.

- Colocamos a população na tampa da garrafa, então o ar entra por um lado e o oxigênio entra pelo outro, assim a vela não queima pois tem oxigênio entrando e CO_2 saindo.

É pelo lado que o oxigênio entrava ficava frio, e pelo lado que saía na garrafa ficava quente.

tilibra

Figura 3: Relatório da opinião do grupo 3 sobre o experimento de convecção.



Visto



Nome:

2º B

03/04/2013

Física.

Experimento 3 - Irradiação
antes:

Sim é possível detectar. Nós tentaremos colocar o alumínio dentro da madeira, com intuito de aquecer com a lâmpada que aquecerá o alumínio, detectando a cera da haste da madeira. Foi essa conclusão que achamos que esse é o maneira mais rápida de detectar a cera.

depois:

É possível detectar sem alumínio. O fato que nós pensamos que não estava detectando, mas quando nós colocamos o alumínio por fora do haste da haste, a cera do palito detectou.



PESQUISAR MAIS SOBRE ESSA MATÉRIA:

credeal

Figura 5: Relatório da opinião do grupo 5 sobre o experimento de irradiação.