

VÍDEOS COMO SUPORTE DA MATERIALIDADE E O ENSINO DESENVOLVIMENTAL NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – PIBID/IFG

Maxwell Gonçalves Araújo ¹

Duelci Aparecido de Freitas Vaz ²

RESUMO

Neste trabalho apresentamos uma proposta integrando o ensino desenvolvimental de Davydov, tecnologias e educação matemática, na formação inicial do professor, exemplificando, concretamente, como fazê-la pelo relato de nossas experiências. Sugerimos possíveis formas de trabalhar estes recursos, utilizando o suporte da materialidade, *softwares* educacionais, ambiente virtual, destacando suas potencialidades. Foi desenvolvida no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFG, campus Goiânia. É uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica, concedendo bolsas para alunos de licenciatura participantes e desenvolvidos por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino, promovendo a inserção dos estudantes, futuros professores, no contexto destas escolas desde o início da sua formação acadêmica, para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob a orientação de docentes da licenciatura da IES e de professores da escola participante. A escolha do material foi realizada por um trabalho criterioso, focando, principalmente, naquele que atinge a essência do objeto estudado, um dos pressupostos do ensino desenvolvimental. Observamos o potencial da proposta na complementação da formação dos alunos envolvidos, pelos depoimentos de diversas naturezas, pelos relatos e pela observação das reações dos alunos do PIBID, a quem a proposta em andamento agregou elementos substanciais na formação destes e mostrou-se colaboradora no trabalho motivador e inovador com relação à metodologia do ensino de matemática. Notamos certa urgência em trabalhar na graduação, de forma mais eficaz, a Teoria do Ensino Desenvolvimental, com o objetivo de preparar melhor nosso futuro professor. Ficou nítido que nosso aluno ainda é carente de uma formação adequada, mesmo que no interior do curso estejam sendo trabalhadas disciplinas nessa direção.

Palavras-chave: Ensino Desenvolvimental; Ensino Tecnológico; Matemática; PIBID.

¹ IFG/Campus Goiânia. E-mail: mxnte@yahoo.com.br

² PUC-GO e IFG/Campus Goiânia. E-mail: duelci.vaz@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Vinculado à Diretoria de Educação Básica Presencial (DEB), pertencente à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) incentiva, valoriza e aprimora o processo de formação de docentes para as escolas públicas de educação básica, oferecendo bolsas para que alunos dos cursos de licenciatura exerçam atividades didático-pedagógicas nestas instituições, contribuindo para a melhoria da qualidade da educação brasileira, integrando teoria e prática e aproximando as universidades e as escolas de nível fundamental e médio. Os bolsistas são orientados por docentes das licenciaturas (coordenadores de área) e por docentes das escolas públicas (supervisores), assegurando os resultados educacionais onde exercem suas atividades.

O PIBID tem como objetivos:

- a) incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica;
- b) contribuir para a valorização do magistério;
- c) elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica;
- d) 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;
- e) estimular estas mesmas escolas, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros docentes e tornando-os protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério;
- f) concorrer para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura.

Procurando contemplar estes objetivos, fundamentados no ensino desenvolvimental de Davydov, planejamos preparar nosso aluno para a escola campo, trabalhando conteúdos com o auxílio de vídeos instrucionais e a construção de material didático, disponibilizando-os em meio virtual, com a finalidade de contribuir com nossos pares interessados em discutir a qualidade de nossa educação matemática.

2 O ENSINO DESENVOLVIMENTAL DE DAVYDOV

Essa teoria foi discutida com o grupo de alunos do PIBID com a finalidade de que entendessem o que queríamos propor, possibilitando a inserção da teoria no seu próprio trabalho. Nossos estudos iniciais foram motivadores, mostrando o potencial da proposta, aqui apresentada em uma de suas possibilidades, tendo como referenciais pressupostos da Teoria de Davydov a saber:

2.1 A APRENDIZAGEM SE DÁ, INICIALMENTE, DO INTERPESSOAL PARA O INTRAPESSOAL

A criança nasce num mundo desenvolvido sob todos os aspectos. Busca inicialmente se apropriar dos valores culturais transmitidos pela família, pela sua vida social, pelas linguagens falada, escrita e simbólica, todas elas com alto grau de complexidade. Estabelece suas relações e seu conhecimento empírico vai se consolidando, baseado nessas relações. A atividade mental é mediatizada pela linguagem nessa interação social com os objetos ali constituídos, os quais estão carregados de historicidade e são interiorizados, isto é, a criança se apropria dos êxitos do desenvolvimento histórico e dos objetos criados pelo homem para dominar seu ambiente. Isso se dá, inicialmente, através da comunicação, depois pela atividade mental, às vezes reprodutiva e às vezes criadora, num processo sem fim (FREITAS e LIMONTA, 2012, p.8).

2.2 O PAPEL DA ESCOLA É ENSINAR CONCEITOS CIENTÍFICOS

Segundo Libâneo, apud Freitas e Limonta (2012, p. 7), Davydov em seu ensino desenvolvimental, defende a escola e o ensino dos conhecimentos científicos, éticos, estéticos e técnicos como os principais meios de promoção do desenvolvimento psicológico e sociocultural desde a infância.

2.3 A ATIVIDADE PRECEDE A APRENDIZAGEM

Como a finalidade da escola é ensinar conceitos científicos, então o trabalho do professor e a atividade proposta por ele tem importância fundamental. Para Davydov, a

atividade é essencial para que o aluno compreenda os conceitos científicos e precede seu desenvolvimento mental, coadunando-se com Vygotsky, afirmando que a aprendizagem impulsiona o desenvolvimento e não é, nesta perspectiva, a sua simples assimilação e reprodução, como é costume na nossa educação, mas deve emergir da relação do sujeito com o objeto a partir de uma situação proposta pelo professor com esta finalidade. Assim, ele deve organizar o ensino levando em consideração as ações mentais que serão realizadas pelos alunos (PERES; FREITAS, 2013, p.8). Um conceito científico proposto levará em consideração sua historicidade de modo que o aluno entenda sua utilidade na vida repensando o cotidiano cientificamente, transformando seu conhecimento empírico em científico.

2.4 A HISTÓRIA DO OBJETO DEVE SER COMPREENDIDA

O planejamento do ensino nessa perspectiva solicita ao professor que conheça a origem histórica e o desenvolvimento dos conteúdos tanto na lógica própria do campo científico quanto em suas relações com outras ciências e com a cultura geral. Essas relações, verificadas pelo professor, serão comunicadas às crianças junto com o conteúdo, e isso tem como objetivo que elas aprendam a estabelecer suas próprias relações e a operar criativamente o conceito, tornando-o uma ferramenta de pensamento própria (PERES; FREITAS, 2013, p. 13).

2.5 O CAMINHO DA BOA APRENDIZAGEM É DO ABSTRATO PARA O CONCRETO

Para entender essa premissa, notamos que o conhecimento científico abordado no ensino é abstrato, produto final de um pensamento histórico e coletivo. O professor bem preparado planeja uma atividade com a finalidade de ensiná-lo e, para tanto, deve torná-lo concreto para que, em seguida, o aluno consiga visualizá-lo de forma abstrata, como está constituído. Torná-lo concreto significa que a atividade proposta deve ter a dimensão de percebê-lo em uma situação que permita compreendê-lo, retornando para o *status* de abstrato.

2.6 O PROCESSO DESCRITIVO NÃO CONTEMPLA TOTALMENTE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para exemplificar, abordaremos o conceito de função. Geralmente, o professor apresenta esse conceito de forma descritiva. Mas isso para Davydov é insuficiente. É necessário que a atividade ative e estimule a capacidade de pensar, sendo capaz de, a partir de uma situação planejada, permitir que o aluno entenda o seu porquê. No caso, o aluno deve compreender essencialmente porque o matemático define função daquela forma. Portanto, a história do conceito ajudará a explicá-lo e a atividade proposta deve ser planejada incluindo esse pressuposto além de permitir ao aluno apropriá-lo.

2.7 A ATIVIDADE DEVE ATINGIR A ESSÊNCIA DO OBJETO

Ao planejar uma atividade, o professor deve buscar o princípio geral do objeto, com a finalidade de que o aluno compreenda esse princípio, inicialmente aplicando-o a situações particulares. Esta deve permitir ao mesmo acessar o núcleo do objeto. Isso é algo plausível e importante para o ensino da matemática, pois os objetos matemáticos possuem núcleos e essências bem definidas e também uma história, sendo um trabalho possível no contexto escolar.

2.8 O MÉTODO DECORRE DO CONTEÚDO

Segundo Davydov, apud Peres e Freitas (2013, p. 10), um princípio básico do ensino desenvolvimental é que os métodos de ensino decorram do conteúdo, ou ainda, dos conceitos que compõem os conteúdos escolares. Portanto, a atividade de aprendizagem é a organização e proposição, pelo professor, de um conjunto de tarefas que poderão levar o aluno a formar em sua mente diversos conceitos que, inter-relacionados, compõem um dos conteúdos de uma determinada área do conhecimento a ser aprendido. Assim, uma metodologia pode ser adequada para trabalhar propriedades de funções e geometria euclidiana, por exemplo, mas pode ser ineficiente para o ensino de análise combinatória, sendo necessária outra para este fim.

2.9 A IMPORTÂNCIA DA MOTIVAÇÃO PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS

Para esta concepção é importante a questão da motivação para a realização da aprendizagem efetiva. Assim, a atividade proposta deve se constituir como motivadora para que o aluno deseje aprender. É necessário que o professor trabalhe a questão da emoção em suas atividades, de modo a despertar no seu aluno esse desejo. Um passo nesta direção é conceber que, em aula, lidamos com sujeitos potenciais e inteligentes. Então devemos valorizar a existência do outro, levando a proposta a todos os partícipes ali presentes, considerando a coletividade.

2.10 CONHECENDO SEU ALUNO SÓCIO-COGNITIVAMENTE, O PROFESSOR ASSOCIA CIÊNCIA E CULTURA

O professor, ao considerar as características psicológicas, culturais e sociais de seus alunos, proporá atividades integradoras de modo a levar em consideração a transformação do pensamento empírico de seu aluno em pensamento científico. A atividade deve ser o elo entre esses dois mundos.

3 ARTICULANDO ENSINO DESENVOLVIMENTAL, TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO PIBID /IFG

Esses pressupostos foram apresentados aos alunos do projeto como parte do trabalho que seria desenvolvido. Assim, as atividades desenvolvidas pelo grupo deveriam contê-los em seu interior.

A elaboração deste artigo surgiu na execução do nosso planejamento que tratava especificamente da construção de material didático e sua utilização nos trabalhos realizados nas escolas participantes do Programa PIBID. Pensamos, inicialmente, em disponibilizar vídeos instrucionais produzidos pelos alunos do projeto numa página criada e coordenada pelo grupo. Desse modo, iniciamos a projeção de diversos vídeos com a finalidade de mostrar aos alunos participantes algumas características do que seria um vídeo que apresentasse possibilidade do aluno entender o objeto matemático em questão, reforçando a ideia da teoria, onde a atividade deve atingir a essência ou o núcleo do objeto em questão. O professor deve, então, fazer uma análise do conteúdo a

ser ensinado para identificar um princípio geral, ou seja, uma relação, um conceito nuclear, do qual se parte para ser aplicado a manifestações particulares deste conteúdo (FREITAS; LIMONTA, 2012). Os vídeos serviram, também, para ilustrar novos modelos metodológicos do ensino de matemática e realizar a conexão entre o conhecimento do aluno e o conhecimento científico.

Para trabalhar a motivação, foi apresentado o vídeo “Donald no País da Matemática”, afim de estimular a investigação de outros vídeos e também para nosso aluno entender a proposta. Embora esse curta metragem não tenha a estrutura adequada para atingir os núcleos dos objetos matemáticos apresentados por ele, através dele, o professor pode iniciar diversas atividades afim de compreender os temas abordados pelo filme, como, por exemplo: o número de ouro e sua relação com a arte, a estética, a sequência de Fibonacci, a teoria musical, a lógica intrínseca na estória de “Alice no país das maravilhas” e sua conexão com o jogo de xadrez, a matemática presente na divisão da mesa de bilhar em secções que determinam o movimento da bola. Ao se contextualizar, o conteúdo gera a curiosidade, ou seja:

A tarefa proposta pelo professor deve-se constituir no próprio motivo de sua realização, ou seja, deve provocar no aluno a necessidade de resolver o problema ou questão contidos na tarefa. Mas é preciso que o aluno deseje aprender, que a aprendizagem do conceito se realize impulsionada por um motivo pessoal para aprender. (FREITAS; LIMONTA, 2012, p.14)

Nesta etapa inicial, trabalhamos a premissa de que a aprendizagem se dá do interpessoal para o intrapessoal. Assim, as atividades tiveram o objetivo de provocar a inquietação de como ensinar melhor determinados conteúdos matemáticos, mostrando formas de visualizar os objetos, se apropriando de teorias e técnicas inovadoras, incorporando-os na prática pedagógica.

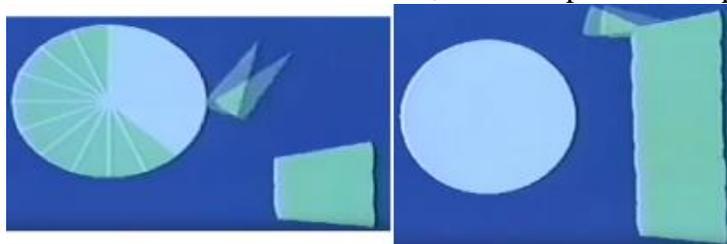
Nosso planejamento considerou o pressuposto de que a atividade precede o desenvolvimento justamente quando as atividades propostas pelos vídeos tinham o objetivo de transformar o professor, de um descritor de conteúdos para um focado em atividades significativas, contemplando o trabalho coletivo com o aluno na construção do saber científico.

Na sequência, apresentamos e comentamos o vídeo “Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos” que apresenta algumas das realizações desse matemático. É inspirador para a criação de material didático com o suporte da materialidade e ajuda compreender temas essenciais da matemática. Neste momento, salientamos a importância de conhecer a história do objeto dentro do contexto do ensino da

matemática e da física. Os métodos de Arquimedes contêm fatos extremamente férteis e gerais que foram fundamentais para o desenvolvimento destas ciências. A maioria de suas descobertas estão presentes nos livros textos de hoje e são, também, utilizados na engenharia.

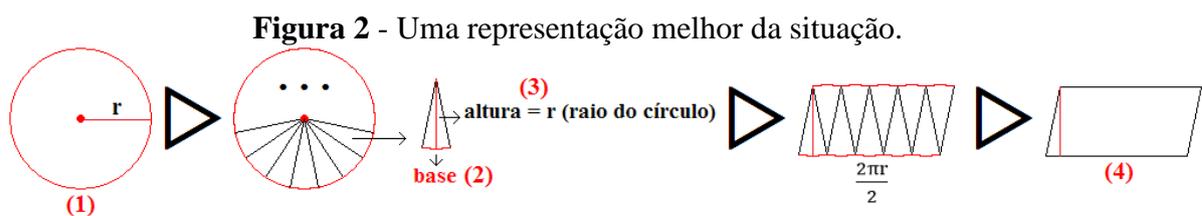
Dentre os principais temas desenvolvidos no filme, destacamos a divisão da área do círculo em setores que podem ser rearranjados de forma a se aproximarem da área de um paralelogramo. Se diminuirmos cada vez mais o tamanho dos setores, a área do novo arranjo se aproxima da área de um paralelogramo, cuja área é facilmente calculada (figura 1).

Figura 1 - Quanto maior o número de divisões, mais se aproxima do paralelogramo.



Fonte: Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos

Nota-se, neste caso, que a medida da base do paralelogramo se aproxima da metade da medida do comprimento da circunferência definida pelo círculo e a sua altura será, sempre, a medida do raio do círculo (figura 2).



Fonte: Arquivo pessoal

Logo, a área do círculo tem o seguinte comportamento:

$$Á_{\text{círculo}} = Á_{\text{paralelogramo}} = \text{base} \cdot \text{altura} = \frac{2\pi r}{2} \cdot r, \text{ onde } r \text{ é a medida do raio do círculo.}$$

Assim: $A_{\text{círculo}} = \pi r^2$.

O que se percebe é que quanto mais dividimos o círculo em setores iguais o comprimento de cada arco aproxima-se de zero, permitindo que a figura auxiliar vá se aproximando cada vez mais de um paralelogramo. O processo de aproximações sucessivas permite estimar a área de uma figura qualquer. A estratégia é a mesma do princípio do cálculo de área utilizado no curso de Cálculo Diferencial e Integral.

Figura 3 - O processo de aproximações sucessivas.

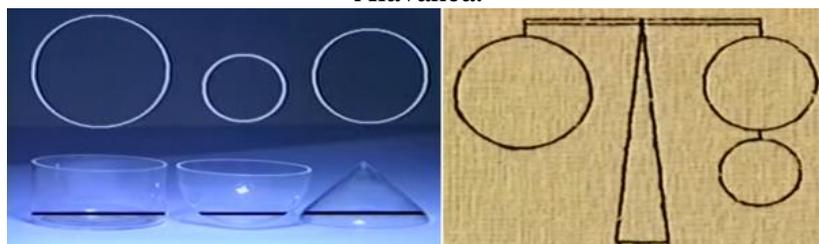
Fonte: Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos

Muitos dos resultados encontrados por Arquimedes consideraram a equivalência ou equilíbrio de modelos observáveis. O vídeo mostra esta estratégia, partindo de um modelo composto por vários círculos concêntricos. Utilizando-se de uma corda para representar o perímetro de cada um deles e construindo, a partir daí triângulos retângulos, cujas bases são os comprimentos dos cordões e as alturas são iguais aos raios das respectivas circunferências, ele pôde intuir uma interessante propriedade, válida para todos os círculos considerados: a área de cada círculo é equivalente à área de cada triângulo retângulo encontrado, respeitando-se suas proporções, conforme pode ser observado na figura 4.

Figura 4 - A decomposição do círculo.

Fonte: Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos

Essas atividades não necessitam de explicações adicionais, atingindo a essência da propriedade. Mais à frente, o vídeo apresenta o método do equilíbrio que foi utilizado por Arquimedes para deduzir a relação entre os volumes da semiesfera de raio “ r ”, do cilindro de raio e altura “ r ” e do cone de raio e altura “ r ”, como mostra a figura 5 a seguir:

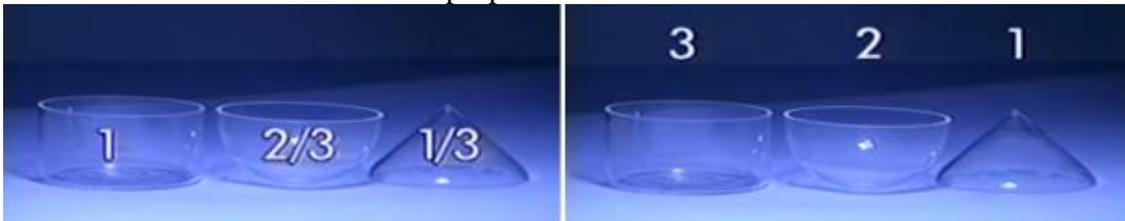
Figura 5 – Representação do método do equilíbrio de Arquimedes – Princípio da Alavanca.

Fonte: Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos

Arquimedes percebeu que quando cortamos em um mesmo nível os três sólidos, obtemos três fatias, sendo que a fatia do cilindro sempre se equilibra com as fatias do cone e da semiesfera juntas. Para isso utilizou o Princípio da Alavanca: fossem quais fossem as secções medidas, as fatias sempre se equilibravam. (PELA TRILHA DE ARQUIMEDES – FORMAS E TAMANHOS, 2002)

Ele conclui que o volume da semiesfera é $\frac{2}{3}$ do volume do cilindro, já que o volume do cone é $\frac{1}{3}$ do volume do cilindro. Logo, a proporção entre os três volumes é de 3 para 2 para 1, conforme a figura 6.

Figura 6 - A proporção entre o volume do cilindro, da semiesfera e do cone – A proporcionalidade.



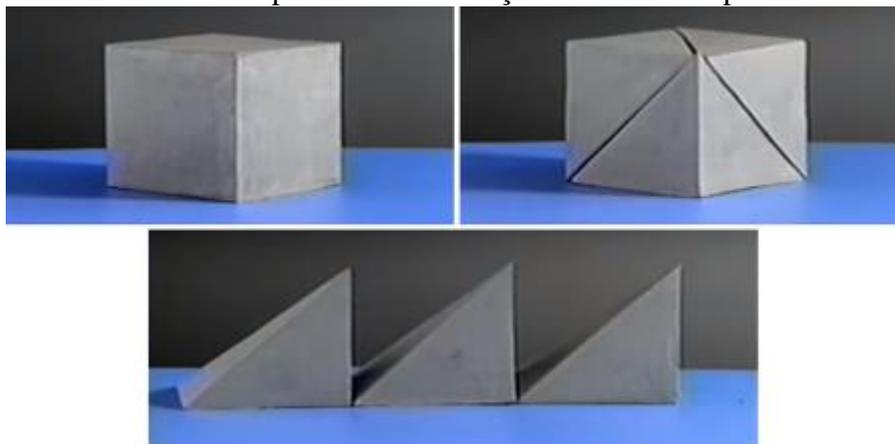
Fonte: Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos

O entendimento definitivo desta propriedade é revelado pelo princípio de Cavalieri, também abordado no vídeo. Eles (o vídeo e o Princípio) ilustram muito bem os pressupostos de que o método decorre do conteúdo e o da importância do desenvolvimento histórico do pensamento matemático.

Em resumo, o princípio de Cavalieri para planos ou sólidos afirma que: se duas figuras têm secções com mesmo comprimento ou área, então suas áreas ou volumes permanecem as(os) mesmas(os).

Para finalizar, este vídeo aborda, ainda, a interessante questão de dividir um prisma em pirâmides utilizando-se o suporte da materialidade. Esse tipo de construção é importante, pois nossa experiência profissional mostra que, no processo descritivo, o aluno não consegue visualizar a construção e não consegue formar a imagem mental tão importante para compreender muitas situações matemáticas, como por exemplo, compreender que o volume de uma pirâmide é um terço do volume do prisma correspondente.

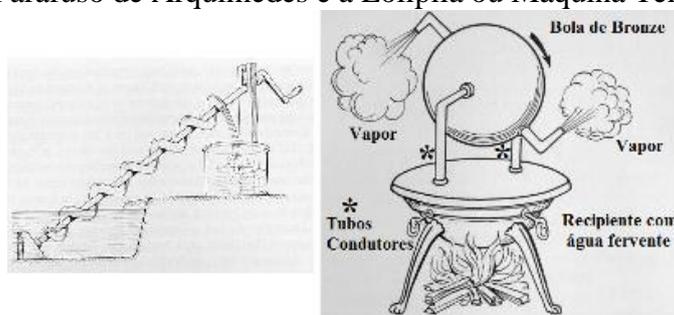
Figura 7 - O volume de uma pirâmide é um terço do volume do prisma correspondente.



Fonte: Pela trilha de Arquimedes - Formas e Tamanhos

Em outros vídeos, apresentamos os princípios físicos do parafuso de Arquimedes e a máquina a vapor desenvolvida por Heron de Alexandria. Esses eventos estão ilustrados na figura a seguir (figura 8). Na oportunidade, comentamos sobre a importância de usar a ideia em feiras de ciências, mostrando a aplicabilidade dessas descobertas científicas.

Figura 8 – O Parafuso de Arquimedes e a Eolípila ou Máquina Térmica de Heron.



Fonte: Internet

Estes vídeos permitiram-nos realizar a divisão de um trabalho, com a finalidade de intensificar o contato do aluno com as teorias apontadas e realizar o pressuposto de ir do abstrato para o concreto e possibilitar, posteriormente, o retorno ao abstrato, tanto do ponto de vista do conteúdo matemático, como da metodologia do ensino da matemática.

Para tanto, fizemos a divisão dos conteúdos para produzir materiais didáticos e artigos relatando as experiências desenvolvidas e compartilhadas por todos os envolvidos no projeto. Assim ficou a divisão dos temas: o parafuso de Arquimedes; a proporção do cilindro, do cone e da semiesfera; a máquina a vapor de Heron; o princípio de Cavalieri para Áreas; o princípio de Cavalieri para Volumes; Área do triângulo e do

círculo com cordões; Decomposição do prisma em pirâmides. Para cada grupo foi atribuída a tarefa de desenvolver um material didático manipulável para ser apresentado aos outros grupos como primeira experiência, para em seguida ser apresentada aos alunos de cada escola campo avaliando suas potencialidades. Posteriormente a esta divisão, cada grupo deveria desenvolver um artigo com o relato de suas experiências. Após estes relatos e a realização de diversas discussões, desenvolveu-se a construção do Parafuso de Arquimedes e da Máquina a Vapor de Heron, as quais foram apresentadas em um evento da Universidade Estadual de Goiás - UEG.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos nosso trabalho enfatizando o potencial de nossa proposta. Observamos, pelos relatos e pela observação das reações dos alunos do PIBID, que a proposta agregou elementos substanciais na formação destes e mostrou-se colaboradora no trabalho motivador e inovador com relação à metodologia do ensino de matemática. Constatamos a necessidade de continuar o trabalho e ampliar nossos objetivos dentro e fora do projeto. Nesta direção, já propomos a realização da monografia de final de curso constituída a partir desta experiência. Sentimos a necessidade de ampliar o laboratório de ensino de matemática, buscando inserir a teoria de Davydov como base na escolha das atividades, na confecção do material manipulável, na seleção de vídeos, entre outros. Notamos certa urgência em trabalhar na graduação, de forma mais eficaz, a teoria do ensino desenvolvimental com o objetivo de preparar melhor nosso futuro professor, pois ficou nítido que nosso aluno ainda é carente de uma formação adequada, mesmo que no interior do curso estejam sendo trabalhadas disciplinas nessa direção. Percebemos que não é atingida a essência das questões metodológicas nestas disciplinas, algo que esta teoria pode, com dedicação e trabalho, nos ajudar a alcançar.

Ao finalizarmos nossas observações, ficou claro que, com a exploração dos vídeos em grupo, a aprendizagem se deu, inicialmente, do interpessoal para o intrapessoal. Ao levarmos a ideia para as salas de aula, vimos definidos: o papel da escola (ensinar conceitos científicos) e o papel do professor (agregar conhecimentos prévios e suas ampliações). Nossas atividades precederam a aprendizagem, compreendendo a história do objeto através das abordagens apresentadas, atingindo a sua essência. O Caminho da boa aprendizagem se fez do abstrato para o concreto e a construção dos objetos manipuláveis nos provou que o processo descritivo não

contempla totalmente a aprendizagem significativa. A importância da motivação para o ensino-aprendizagem dos conceitos científicos nos deixou claro que o método decorre do conteúdo. Por fim, ao conhecer nosso aluno sócio-cognitivamente, nós, presentes e futuros professores, conseguimos associar: ciência, senso crítico, informação e cultura.

5 Referências

FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira; LIMONTA, Sandra Valéria. A educação científica da criança: contribuições da teoria do ensino desenvolvimental. **Linhas Críticas**, UnB, v. 18, p. 47-68, 2012.

O PARAFUSO de Arquimedes e a Eolípila ou Máquina Térmica de Heron. Disponível em: respectivas: <http://www.geocities.ws/saladefisica7/funciona/arquimedes.html> e (com adaptação da figura) <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAdR4AE/maquinas-termicas>. Acesso em: 13 mar. 2017.

PELA trilha de Arquimedes – formas e tamanhos. Editora UNICAMP, 2002. VHS (14 min e 28 seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fP4gOLsst4>. Acesso em: 10 ago. 2016.

PERES, Thalitta Fernandes de Carvalho; FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira.. Matemática no ensino médio: ensino para a formação de conceitos e desenvolvimento dos alunos. **Práxis Educativa**, Universidade Estadual de Ponta Grossa, v. 8, p. 173-196, 2013.