

O ENSINO DA TEORIA DE FUNÇÕES POR MEIO DA DIALÉTICA FERRAMENTA-OBJETO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Ayrton Araujo Kiill

ayr.ton.a.k15@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Guarulhos

Lucas Dechem Calanca

lucascalanca@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Guarulhos

Resumo:

O presente relato de experiência tem o intuito de apresentar a experiência dos autores na aplicação de uma sequência didática sobre Teoria de Funções em uma escola da rede estadual de educação, localizada na região central de Guarulhos. Seu objetivo consistiu em empregar a Dialética Ferramenta-Objeto, de Douady (1984), para levar os alunos a construir saberes dessa área da matemática. Acreditamos que, após aplicadas todas as atividades e realizada uma breve avaliação, a proposta pode ser considerada bem-sucedida, haja vista que os alunos apresentaram um desempenho considerável na resolução das situações-problema propostas na atividade avaliativa.

Palavras-chave: Dialética Ferramenta-Objeto, Teoria de Funções, Douady.

1. Introdução

O presente relato de experiência descreve um trabalho que desenvolvemos no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP/*Campus* Guarulhos. O PIBID é um programa dirigido pela CAPES, que tem como uma de suas iniciativas o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica, por meio de uma parceria entre Instituições de Educação Superior e escolas de educação básica da rede pública de ensino.

Os projetos desenvolvidos no âmbito do PIBID devem promover a inserção dos estudantes de licenciaturas no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica, possibilitando que os futuros professores desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob a orientação de docentes do curso de licenciatura (docente orientador) e de docentes da escola pública (docente supervisor) onde o projeto esteja sendo desenvolvido.

É neste cenário de parceria entre o IFSP/*Campus* Guarulhos e uma escola pública do município de Guarulhos que descrevemos nossas ações junto ao PIBID realizadas até o momento. A escola que faz parte dessa parceria está localizada na região central da cidade de Guarulhos e o projeto proposto está sendo realizado com uma turma do primeiro ano do Ensino Médio noturno da escola.

Dentre as diversas ações inerentes ao programa PIBID, destacamos uma delas para este relato de experiência. Esta refere-se ao planejamento e aplicação de intervenções pedagógicas na turma participante, com o objetivo de levar à escola novas possibilidades metodológicas para o trabalho em sala de aula, abordando um determinado conteúdo previamente indicado pelo docente supervisor e que faça parte do currículo do Estado de São Paulo.

Todo esse processo é iniciado a partir de visitas à escola e à comunidade onde se insere, com discussões com o docente supervisor sobre suas aulas e suas turmas, com a observação de suas aulas e do seu relacionamento com os alunos e demais agentes presentes na escola, entre outras ações. Posteriormente, iniciamos intervenções pedagógicas em alguma turma do professor, geralmente com uma metodologia de ensino distinta daquela que é usualmente utilizada pelo docente.

2. Objetivos

Um dos objetivos desse relato é apresentar uma descrição de uma sequência didática que foi elaborada para a discussão do conteúdo “Funções” junto aos alunos de uma turma do primeiro ano do Ensino Médio da escola. As atividades aplicadas estão inseridas nas discussões sobre a Dialética Ferramenta-Objeto, propostas por Régine Douady (1984), e nas discussões propostas por Alarcão (1995), a respeito do professor reflexivo.

Essa sequência didática refere-se à intervenção pedagógica que é desenvolvida pelo docente orientador e pelos alunos participantes do projeto, e que deve ser analisada e previamente aprovada pelo docente supervisor para sua aplicação.

3. Referencial Teórico

A Dialética Ferramenta-Objeto foi proposta, inicialmente, por Régine Douady. Esta se baseia nos conceitos de ferramenta e de objeto. Em seguida, é proposta uma relação dialética entre ambos os conceitos.

Para a autora, ferramenta é todo o arsenal de recursos de que dispomos para resolver uma determinada situação-problema. Já o objeto é o conteúdo que pretendemos aprender em determinada situação-problema. Nas palavras da autora:

Assim, digamos que um conceito é ferramenta quando nos interessamos no uso que está sendo feito dele para resolver um problema. Uma mesma ferramenta pode ser adaptada para diferentes problemas. Por objeto, entendemos o objeto cultural colocado num edifício mais amplo, que é o do saber sábio num dado momento reconhecido socialmente (DOUADY, 1986, p. 9 apud ALMOULOU, 2007, p. 62)

A partir disso, a autora propõe uma organização de ensino. Nesta, é proposta uma situação-problema para que o aluno a resolva. Em um primeiro momento, ele irá buscar todas as ferramentas de que dispõe para resolver o problema (antigo). Ao perceber que não possui todos os conhecimentos necessários para resolver a questão, o aluno irá realizar uma pesquisa para que construa o conhecimento que está faltando (pesquisa). O docente irá, neste momento, solicitar que cada aluno, ou grupo de alunos, explicita a pesquisa que realizou (explicitação) para que, por fim, o professor possa formalizar o conhecimento construído pelos alunos (institucionalização). Assim, o alunado deve resolver outras situações-problema em que utilizará o novo conhecimento adquirido (familiarização) para que, no próximo conteúdo previsto no plano do professor, o discente utilize o antigo objeto como nova ferramenta (novo problema). Resumidamente, podemos simplificar o exposto no seguinte diagrama:



Diagrama: Organização de Ensino proposta por Régine Douady.

4. Iniciando o relato

Iniciamos a elaboração das nossas atividades um mês antes do início do ano letivo da escola parceira. Isto fora feito para que pudéssemos desenhar, juntamente com o docente orientador, as estratégias e procedimentos metodológicos para o desenvolvimento da intervenção pedagógica. Para essa atividade, entendemos que a intervenção deva propiciar não somente uma nova proposta pedagógica, mas também apontar caminhos para o aprofundamento das discussões matemáticas em sala de aula.

Sendo assim, iniciamos nossas discussões para a elaboração das atividades buscando procedimentos estratégicos e metodológicos diferentes daqueles que eram apresentados pelo docente supervisor em suas aulas, pois, dentre outros aspectos, buscávamos investigar a potencialidade de outras abordagens. Em relação ao conteúdo matemático, foi definido o trabalho com funções.

Aplicamos o trabalho, com duração prevista de duas semanas, em uma sala de aula com trinta e cinco alunos, cuja grande maioria eram discentes retidos. Atualmente, as intervenções sobre função já chegaram ao fim.

O docente supervisor utiliza um método bastante tradicional para ministrar as suas aulas, ou seja, ele apresenta todo o conteúdo de uma forma linear: primeiro ele explica a teoria referente ao conteúdo a ser estudado, em seguida apresenta alguns exemplos e finaliza a discussão com alguns exercícios que, normalmente, podem ser classificados como exercícios de fixação.

A partir dessa constatação, nos reunimos com o docente orientador e definimos a estratégia que utilizaríamos para a nossa proposta de intervenção: a utilização de uma sequência didática baseada na Dialética Ferramenta-Objeto. Após a definição da proposta pedagógica, o grupo a levou para o docente supervisor, que a aprovou em todos os seus aspectos.

A sequência didática é composta de diversas questões, de tal forma que o nível de complexidade aumenta gradativamente a cada questão. Como esta sequência didática está pautada nas orientações de Douady (1984), no que concerne à Dialética Ferramenta-Objeto, pretendia-se que os alunos assumissem uma posição ativa na sala de aula e que não houvesse uma discussão sistematizada da teoria antes da aplicação da atividade. Desta forma, pretendíamos analisar quais seriam os caminhos percorridos pelos alunos para reunirem as informações e conhecimentos necessários para a resolução das questões propostas.

Para a elaboração das atividades, baseamo-nos no trabalho de mestrado intitulado “Análise da Dialética Ferramenta-Objeto na Construção do Conceito de Função” (MARTINS, 2006) e em situações-problema que tivessem o intuito de mostrar ao aluno que o conhecimento prévio da teoria não seria necessário para a resolução de todos os problemas propostos.

Já na escola, deparamo-nos com uma atitude curiosa do docente supervisor: ele solicitou que as atividades fossem aplicadas por nós, pois ele não se sentia seguro o bastante para trabalhar com o conteúdo dentro dessa nova proposta, considerando-se que os procedimentos metodológicos eram desconhecidos por ele. Assim, o docente supervisor atuou como um expectador durante a aplicação das atividades, mas demonstrando muito interesse em se apropriar das discussões e adquirir novos métodos para o trabalho docente e, sobretudo, refletindo sobre sua prática.

Em relação à postura dos alunos, percebemos um comportamento bastante heterogêneo. Parte dos alunos mostrou um alto envolvimento nas atividades, ao passo que outros não o fizeram. É importante ressaltar que os alunos, em sua grande maioria, já haviam sido retidos no primeiro ano do Ensino Médio e, mesmo assim, demonstraram muita dificuldade na realização das atividades.

Como ilustração para esse relato, apresentamos o gráfico que foi construído para uma questão que solicitava uma representação gráfica do quanto um passageiro de um táxi deveria pagar para cada quilômetro rodado, sabendo que a bandeira era R\$ 3,00 e a quilometragem percorrida seria R\$ 2,00.

Gráfico proposto:

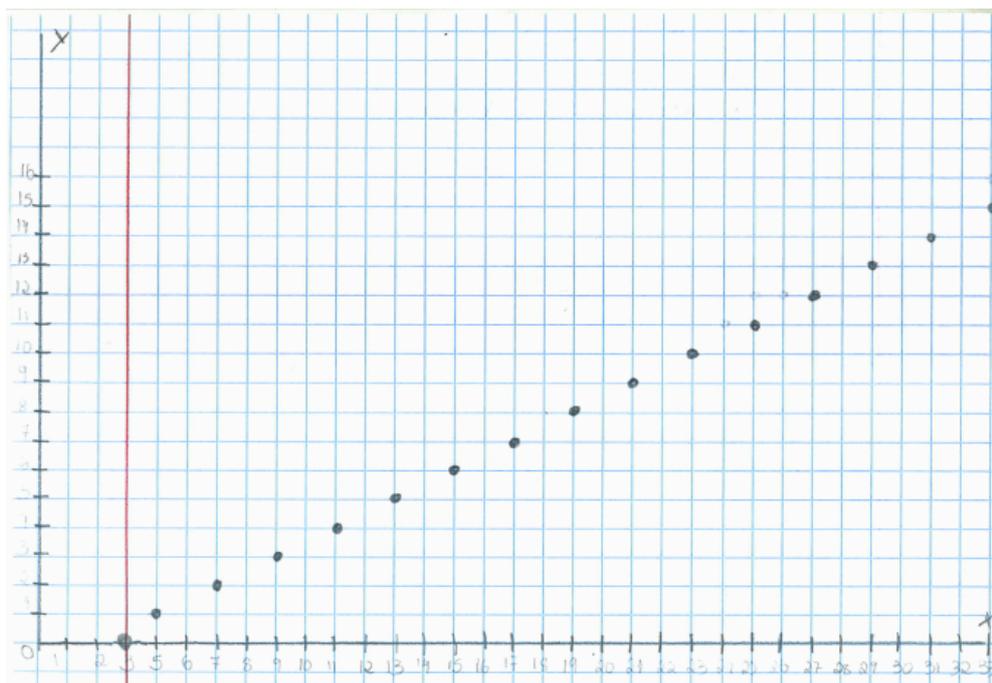


Gráfico: Resposta proposta por um dos grupos

Ao analisarmos a solução apresentada, podemos observar que o grupo não tinha conhecimento sobre grandezas contínuas e grandezas discretas, ou seja, os alunos apresentaram dificuldade em compreender se uma grandeza é contínua ou não, conforme prevê o Obstáculo Epistemológico da Continuidade (MARTINS, 2006). Assim, constatamos a

necessidade de elaborar uma discussão sobre quando devemos unir e quando não devemos unir os pontos de um gráfico.

Ainda em relação às atividades propostas, foram elaboradas três atividades para serem aplicadas na sala. A primeira atividade tinha o objetivo de apresentar problemas que envolvessem funções polinomiais do primeiro grau. A segunda atividade propôs exercícios sobre uma relação que não era classificada como função. Já a terceira atividade solicitou ao aluno a construção e o estudo de uma parábola.

Em relação ao plano cartesiano, houve uma ênfase no cálculo da razão entre a variação da ordenada pela variação da abscissa, pois o objetivo era deixar evidente para os alunos que, em uma função polinomial do primeiro grau, esta razão é constante. Contudo, o mesmo não ocorre para outras funções.

A correção de todas as atividades foi realizada procurando seguir o que chamamos de análise qualitativa, pois estávamos interessados em analisar quais eram as estratégias utilizadas pelos alunos para a resolução das atividades, e não em verificar a quantidade de questões resolvidas corretamente.

Podemos afirmar que a sequência didática se mostrou eficiente para o trabalho com essa turma, pois conseguimos despertar interesse nos alunos para trabalharem com o conteúdo matemático. Sua participação aumentou de forma significativa a partir do momento em que eles se sentiram parte integrante e importante para a resolução das atividades propostas.

5. Reflexões

Acreditamos que a experiência que estamos tendo com a participação no PIBID tem sido muito relevante para todos os agentes envolvidos. O docente supervisor pôde ter acesso a uma estratégia didática que não conhecia e, aparentemente, a apreciou, pois está mudando sua postura nas outras salas em que também ministra aula. Os alunos envolvidos passaram a participar mais das aulas e de forma extremamente ativa.

Sendo assim, destacamos que é muito importante que programas como o PIBID possam continuar ativos, buscando uma parceria que tem se mostrado muito gratificante e relevante para todos os envolvidos no processo. Em particular, em relação aos resultados que temos obtido com a turma, esperamos que continuem a ser muito positivos, de forma que o docente supervisor incorpore, em sua prática, as estratégias que estão sendo propostas e que possa expandi-las a ponto de abordar os demais conteúdos matemáticos do currículo.

6. Referências

- ALMOULOU, Saddo Ag. *Fundamentos da Didática da Matemática*. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
- ARANHA, Álvaro Zimmermann, et al. *Exercícios de Matemática: volume 2. Funções e Logaritmos*. São Paulo: Polícarpo, 1994.
- IEZZI, Gelson; et al. *Fundamentos da Matemática Elementar, volume 1*. Atual. 2013.
- IEZZI, Gelson; et al. *Matemática: Ciência e Aplicações*. Atual. São Paulo, 2004.
- LIMA, Elon Lages; et al. *A matemática no Ensino Médio, volume 1*. Coleção do Professor de Matemática. Sociedade Brasileira de Matemática, 2006.
- MARTINS, Lourival Pereira. *Análise da Dialética Ferramenta-Objeto na Construção do Conceito de Função*. Mestrado em Educação Matemática. PUC. São Paulo, 2006.
- OLIVEIRA, Nanci de. *Conceito de função: Uma abordagem do processo ensino-aprendizagem*. Mestrado em Ensino de Matemática. PUC. São Paulo, 1997.
- PAIVA, Manoel. *Matemática*. Moderna. São Paulo, 2004.
- SOUZA, Joamir. *Novo olhar: Matemática*. FTD. São Paulo, 2013.