

O TRABALHO COM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM SALA DE AULA, UMA OPORTUNIDADE PARA AVALIAR O APRENDIZADO

Moisés dos Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
moisessantosthebass@hotmail.com

Resumo: Ao longo dos anos, docentes questionam-se ou são questionados sobre suas práticas de ensino em sala de aula; se estão obtendo resultados positivos, se o processo de ensino-aprendizagem está ocorrendo de forma satisfatória, o que oferecer de atrativo aos alunos durante a ministração de aulas e também sobre quais metodologias de ensino deverão utilizar. Uma ferramenta metodológica que discutiremos neste trabalho, “o ensino-aprendizagem-avaliação” através da resolução de problemas, surge como uma importante ferramenta para professores de matemática que buscam práticas alternativas de ensino para aplicação em aulas, podendo confrontar seus alunos com situações desafiadoras que uma aula direcionada em uma perspectiva de problemas pode proporcionar e estimulando-os a buscarem soluções para tais problemas. Trabalhamos com a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação, como foco nas aulas de matemática, adaptada a realidade de uma sala de aula com alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Campina Grande-PB, durante 16 aulas, com cerca de 28 alunos, no período de realização do estágio supervisionado obrigatório do curso de licenciatura em matemática onde o autor deste trabalho é discente, coletando dados através de nossos relatórios de estágios feitos ao final de cada aula. Testamos também a eficiência da metodologia utilizada durante as aulas para sabermos se estávamos obtendo resultados positivos, através da aplicação de exercícios de fixação após o período de abordagem de um problema, corrigindo diariamente e individualmente a resolução dos exercícios feita pelos alunos, investigando se o processo de ensino-aprendizagem estava ocorrendo de forma satisfatória e diagnosticando os aspectos que precisavam ser corrigidos e melhorados.

Palavras chave: Resolução de Problemas, Práticas de Ensino, Educação Matemática.

Introdução

Neste trabalho, abordaremos o ensino-aprendizagem em matemática via resolução de problemas, mostrando que também é possível unir esse processo ao de avaliação do aprendizado, de forma que ambos aconteçam simultaneamente, nos permitindo usar a palavra composta ensino-aprendizagem-avaliação para definir tal abordagem didática. Também discutiremos a importância de executar tal metodologia na prática docente, pois muitos professores não trabalham resoluções de problemas com a frequência necessária, e quando propõe situações que exigem dos alunos um maior raciocínio crítico para resolução, tais alunos apresentam dificuldades em resolvê-las.

Nosso objetivo para com essa pesquisa é mostrar que uma aula direcionada em uma perspectiva de ensino-aprendizagem-avaliação pode ser uma alternativa importante para fixação e compreensão de certos conceitos matemáticos, por parte dos alunos; possibilitando aos professores realizar o processo de avaliação do aprendizado de forma contínua.

Abordamos alguns problemas contidos em um capítulo do livro Matemática: Contexto e aplicações de Dante (2011); mas relatamos aqui a dificuldade de encontrarmos problemas propícios sobre Geometria Analítica, conteúdo esse que estava sendo abordado no momento em que iniciamos o estágio supervisionado, e relacionar com a metodologia ensino-aprendizagem-avaliação, tendo que ser feita uma adaptação em etapas propostas ao se utilizar essa metodologia em sala de aula

Ressaltamos que os alunos, público alvo dessa pesquisa, não estavam habituados com a proposta de aula aplicada; pois, muitas vezes, certos professores propõem problemas apenas como atividades em que alunos devam resolverem em casa para apresentarem a resolução em uma aula posterior, não havendo a preocupação com os caminhos dos quais esses alunos usaram para resolverem tais problemas, quais estratégias usaram, e, até mesmo, se a resolução está correta.

O Ensino da Matemática Através da Resolução de Problemas

Desde que a humanidade sentiu a necessidade de evoluir enfrentou diversas situações que precisavam ser resolvidas e diversos problemas que precisavam de uma solução. Mesmo recente, a metodologia de ensino-aprendizagem através da resolução de problemas é atraída por diversos estudiosos matemáticos, com opiniões distintas sobre seu uso, para Poffo (2011, p.3), “A resolução de problemas consiste em permitir que os alunos utilizem seus conhecimentos e desenvolvam a capacidade de administrar as informações ao seu redor”. Já D’ambrosio (1989, p.16), cita que “a resolução de problemas é encarada como uma metodologia de ensino em que o professor propõe ao aluno situações problemas caracterizadas por investigação e exploração de novos conceitos. ”. Nesse caso, caberia ao aluno a construção do conhecimento matemático que permita resolver o problema, com o professor sendo responsável pela mediação, sistematização e orientação do novo conhecimento adquirido.

A dinâmica imposta em sala de aula pelo trabalho do professor com resolução de problemas pode promover resultados positivos ao ensino-aprendizagem em matemática, desenvolvendo a capacidade dos estudantes em processar maiores informações em um espaço de tempo menor, concordando também com as palavras de Onuchic (1999, p.203), que compreende “os estudantes como participantes ativos, os problemas como instrumentos precisos e bem definidos e a atividade na resolução de problemas como uma coordenação complexa simultânea de vários níveis de atividade”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p. 40), comentam que a resolução de problemas pode possibilitar aos alunos movimentar os conhecimentos adquiridos, além de desenvolver a capacidade para controlar informações que estão a seu alcance. Sendo assim, em uma aula com ênfase em uma perspectiva problematizadora o professor deixará de ser o único responsável por conduzir o processo de ensino-aprendizagem necessitando também de o aluno esteja participante nesse processo, e estando também em sintonia também com o pensamento de Polya (1997, p.3), onde cita que “Se o professor auxilia seus alunos apenas o suficiente e discretamente, deixando-lhes alguma independência ou pelo menos alguma ilusão de independência, eles podem se inflamar e desfrutar a satisfação da descoberta”.

A prática de resolução de problemas em sala de aula pode ainda permitir que o professor avalie seus alunos mediante esse processo. O ensino-aprendizagem, antes, era visto como acontecimentos distintos, hoje, é subentendido que o ensino e a aprendizagem devam ocorrer simultaneamente, mas vale salientar que em uma situação de sala de aula, o professor pode propor um único conteúdo, porém, diante dele, existem diversos alunos com pensamento, ritmo de aprendizagem e realidades distintas, dificultando o trabalho em identificar se realmente está acontecendo a transmissão de conhecimentos, individualmente, sendo necessário a avaliação; daí nossa ideia de trabalhar o ensino-aprendizagem-avaliação de forma simultânea, sobe uma nova perspectiva, pois Onuchic e Allevato (2011, P. 81) consideram que o ensino a aprendizagem e a avaliação devem caminhar juntos, e citam que “essa forma de trabalho do aluno é consequência de seu *pensar matemático*,” levando ele a elaborar justificativas e a dar sentido ao que se propõe em aula. Já o professor avalia o comportamento dos alunos no processo de resolução dos problemas sendo responsável por auxilia-los a chegar ao objetivo desejado, e reorientando-os quando necessário.

Onuchic cita a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação como “pós-polyana”, sendo uma evolução dos estudos de George Polya, importante pesquisador e nome de referência com a metodologia de resolução de problemas.

Mas o que pretendemos para com esta pesquisa é mostrar um ponto de vista um pouco diferente da estratégia usada por Onuchic, que indica em alguns de seus trabalhos algumas etapas a serem seguidas, e adaptar a metodologia já citada as aulas realizadas no estágio supervisionado, bem como verificar se a aprendizagem está acontecendo de forma efetiva, usando uma simples estratégia.

Ministramos nossas aulas, de forma com que o trabalho com resolução de atividades sejam o ponto central do ensino-aprendizagem, e a avaliação em

simbiose feita da seguinte forma: transmitido um tópico do conteúdo, introduzido através de um problema que permita a compressão de certos aspectos, os alunos posteriormente terão que resolver os próximos problemas ou atividades contando apenas com a mediação do professor, que deve mostrar os caminhos para chegar-se a resolução; estipulando também um tempo necessário para que todos concluem. Ao final, o professor deve chamar individualmente os alunos, corrigir a atividade, e atribuir pontos (ou vistos) somente aqueles que apresentarem um processo de resolução coerente, observando os erros cometidos, se há erros comuns entre os alunos, e posteriormente preencher as lacunas observadas durante a correção, retomando o exercício e fazendo as observações devidas. Os pontos atribuídos por cada atividade resolvida, de forma coerente, é apenas uma forma de estimular os alunos a resolverem tais problemas e ao mesmo tempo avaliar a atividade proposta.

Pensamos nesse tipo de avaliação, visto que grande parte dos professores se preocupam apenas com o ensino quantitativo, aplicando numerosas listas de exercícios para os alunos trabalharem até mesmo em casa, os “estimulando” com o argumento de que: quem responder os exercícios, receberá um visto do professor; deixando as vezes até mesmo de se preocupar se os problemas estão sendo resolvidos dentro do contexto do conteúdo e de forma correta.

Na medida em que o professor consiga trabalhar com os alunos dois ou três exercícios em sala de aula, dando-lhes condições para que eles executem a resolução de tais atividades, de forma correta e pensando criticamente nos caminhos para chegar-se até a solução, o estudo torna-se qualitativo e a avaliação feita em sala de aula comprova a eficiência da metodologia usada, não deixando, claro, de estimular pesquisas sobre um determinado tópico em um outro momento que não seja durante a aula.

Procedimentos Metodológicos

Nossa pesquisa visa confrontar as ideias de uma determinada metodologia, considerada atual, com um grupo de alunos de uma escola pública que não estavam acostumados com uma aula direcionada em uma perspectiva de problemas e que conheciam apenas o processo de avaliações do aprendizado de forma tradicional, ou seja, prova objetiva ao final da abordagem de determinados tópicos. Ela pode ser considerada uma pesquisa exploratória, pois segundo Gil (2008, p.27) “têm como principal finalidade: desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias; tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”; pois

buscamos sugerir mudanças para com o processo de transmissão de conteúdos utilizado na turma e também sugerir outras opções para avaliação do aprendizado.

Pode ser também classificada como qualitativa, pois segundo Prodanov e Ernani (2013, p.70) “o pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo”; trabalho esse que, para nós, consiste principalmente em desenvolver nos alunos o hábito de resolver problemas e fazer uma análise crítica sobre tais problemas, possibilitando fazer também uma analogia a possíveis situações a serem resolvidas no seu dia a dia.

Também classificamos como pesquisa quantitativa, já que segundo Prodanov e Ernani (2013, p.69) é uma pesquisa que visa “traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”, pois além de buscarmos uma melhor qualidade para com a compreensão dos objetos matemáticos presentes nas atividades propostas, também mensuramos a evolução dos alunos através da contagem das atividades realizadas, pontuando apenas as que foram raciocinadas e executadas de forma correta em sala de aula por parte dos alunos, permitindo a coleta de dados no decorrer dos dias.

Com relação aos procedimentos técnicos utilizados para coletar os dados necessários para a elaboração desta pesquisa, ela pode ser classificada como pesquisa participante, pois esse tipo de pesquisa desenvolve-se, segundo Prodanov e Ernani (2013, p.67), “a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas”, podendo também classificá-la com pesquisa ação, pois “os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” (PRODANOV e ERNANI, 2013, p.65). Os dois tipos de pesquisa citadas se encaixam na forma com que atuamos na ministração das aulas, com a utilização da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação, pois estávamos sempre em busca de uma maior interação com os alunos, não nos colocando em um nível de superioridade em sala de aula, mas sim, nos colocando apenas como mediadores do ensino-aprendizagem.

Ensino-Aprendizagem-Avaliação em Sala de Aula

Iniciamos o estágio supervisionado no dia 20/03/2017, onde teríamos, a princípio, que observar as aulas ministradas pelo professor regente da turma e relatar sobre sua prática de ensino, metodologias utilizadas, domínio de sala de aula, entre outros fatores. Percebemos que o professor regente trabalhava com problemas apenas para exemplificar conceitos e também com atividades em que os alunos teriam que responder em casa e

trazer a resolução feita em um próximo encontro para a aplicação de vistos. Para a avaliação, o docente utilizava apenas o método utilizado tradicionalmente por alguns professores, ou seja, ao final da ministração de tópicos referentes a um determinado conteúdo, revisava-os e aplicava uma prova como avaliação do aprendizado.

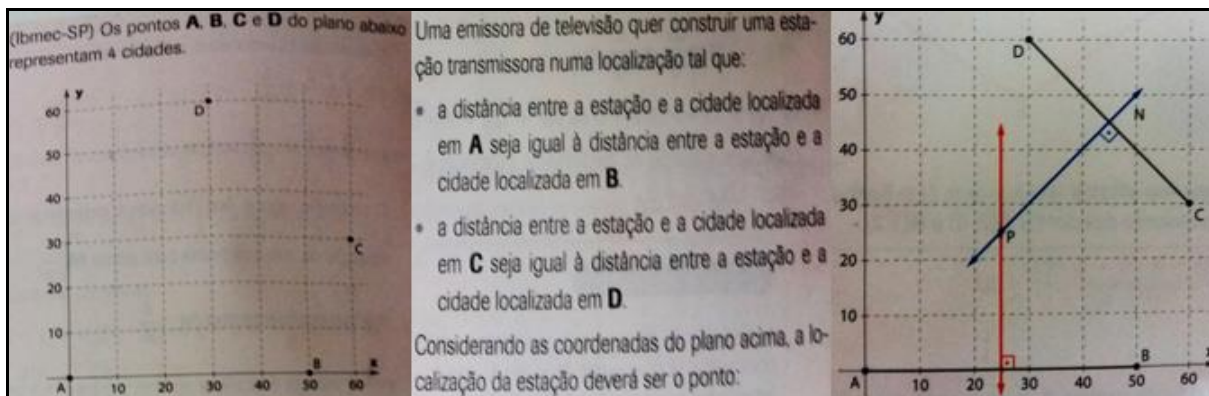
Quando iniciamos o período de regência, explicamos aos alunos nossa proposta metodológica, em seguida, aplicamos algumas atividades que serviriam como revisão sobre os conteúdos já abordados pelo professor regente, para assim observarmos quais aspectos precisariam ser reforçados durante nossa ministração. Estipulamos um tempo necessário para resolução das atividades e mediamos o esclarecimento de dúvidas para dar condições aos alunos concluírem os exercícios propostos. Verificamos que, poucos, inicialmente, conseguiam concluir as atividades de modo satisfatório, visto que ainda estavam habituados com a proposta metodológica anterior.

A cada dia de aula, sempre tentávamos introduzir um novo tópico com algum problema contido no livro didático utilizado por nós durante a ministração das aulas, adaptando algumas das etapas propostas por Onuchic para resolver problemas, propondo inicialmente: a leitura do problema e explicação do que seria necessário para resolvê-lo, esclarecendo as dúvidas sobre o seu enunciados; em seguida, a etapa de resolução do problema por parte do aluno, sendo o professor o responsável pela mediação, observação e incentivos; ao final da resolução feita pelos alunos, dava-se início a resolução na lousa e a discussão sobre as resoluções de forma correta, as erradas e as feitas por distintos caminhos; por fim, a formalização do tópico abordado. Após essas etapas, sempre buscávamos aplicar uma média de três atividades por cada tópico abordado, para reforçar o aprendizado. Registrávamos, em uma lista de presença distribuída no início das aulas, quais alunos concluíam a resolução com raciocínio correto, e se não concluíam, verificávamos quais aspectos impossibilitaram a resolução para posteriormente tentarmos melhorar tais aspectos negativos observados.

Um dos problemas que abordamos durante nossa ministração, possibilitando seguir as etapas acima, encontra-se na figura abaixo e foi retirado de Dante (2011, p.76). No problema são dados 4 pontos **A**, **B**, **C** e **D** que representam cidades distintas, onde suas coordenadas estão representadas em um plano cartesiano. Posteriormente, solicita-se que se encontre as coordenadas de um ponto que está a uma distância igual entre os pontos **A** e **B**, e também está a uma distância igual entre os pontos **C** e **D**; sendo que os quatro pontos estão em diferentes locais no plano cartesiano, sendo possível encontrar o ponto

procurado através da intersecção de duas retas que são as mediatrizes dos segmentos **AB** e **CD**.

Figura 1: Problema aplicado durante nossa ministração no período de estágio



Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebemos que, com metodologia utilizada, poderíamos obter êxito também no que se refere ao controle do comportamento dos alunos na sala de aula; pois, à medida em que eles estavam interessados em obter a resolução correta dos exercícios, tendo como consequência a obtenção dos pontos atribuídos para cada atividade, poderiam deixar de lado os momentos de ociosidade que uma aula tendo apenas o professor ativo no processo de ensino pode proporcionar; obtendo como consequência, aprendizagem de forma natural através da resolução dos problemas.

Resultados e Discussões Acerca da Metodologia Utilizada

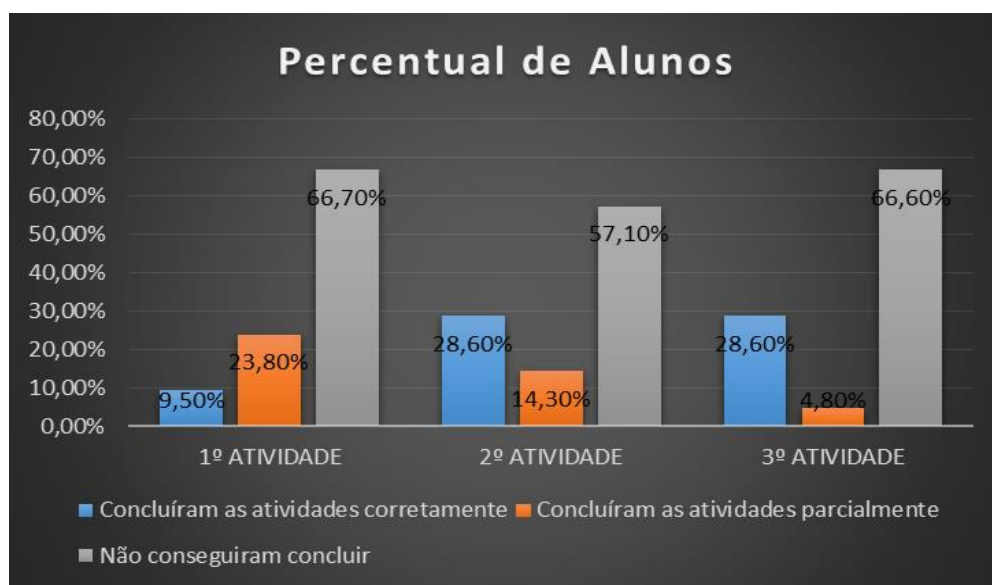
As aulas ministradas durante o período de estágio, tiveram uma duração de aproximadamente um mês, com cerca de 12h00 de aulas executadas ao todo. No início, quando propomos a metodologia que seria executada durante o período de regência, não foi muito bem vista pelos alunos, compreensível pelo fato de eles não estarem habituados com a resolução de problemas da forma como trabalharíamos.

No decorrer do período de ministração das aulas, percebemos, em nossos registros, que poderíamos obter resultados positivos com a metodologia utilizada e que os alunos não teriam tantas dificuldades em adaptar-se a nossa proposta metodológica. Mas os principais problemas que encontramos foi com relação a deficiência de base provenientes de turmas anteriores.

Acompanhe abaixo, o percentual presente em alguns gráficos, onde buscamos verificar quantos alunos conseguiram concluir as atividades, posteriores a

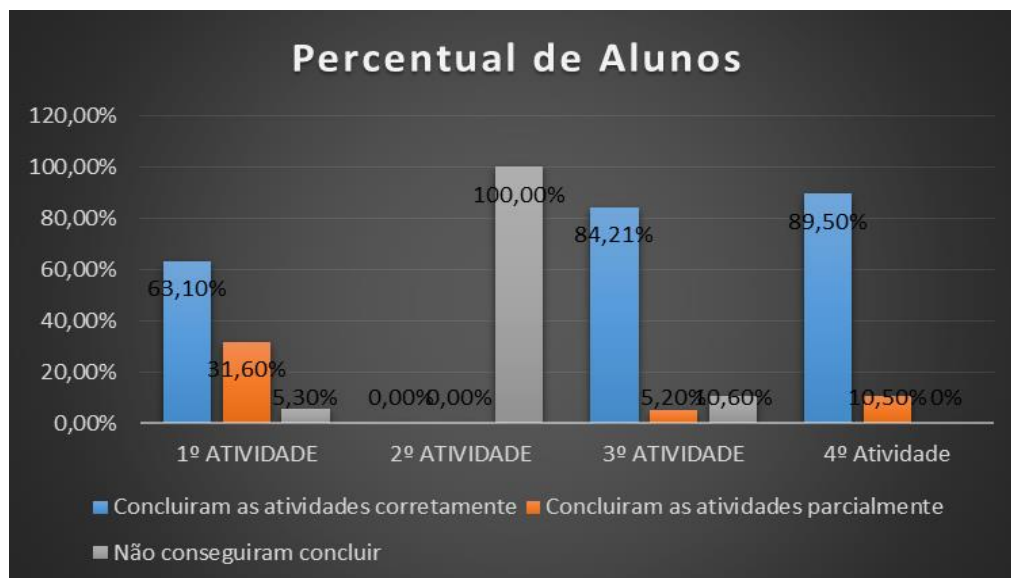
apresentação dos problemas introdutórios e da formalização do tópico abordado, dividindo em categorias; estando os que concluíam as atividades de forma satisfatória representado no gráfico pela coluna de cor azul; os que concluíam de forma parcial representado no gráfico pela coluna de cor laranja e os que não conseguiam concluir representado no gráfico pela coluna de cor cinza; objetivando mensurar se os alunos estavam participantes para com nossa proposta de aula e se nossos objetivos estavam sendo alcançados.

Gráfico 1: refere-se a três atividades aplicadas nos primeiros dias de regência. A análise foi feita com vinte e um alunos, presentes em sala de aula.



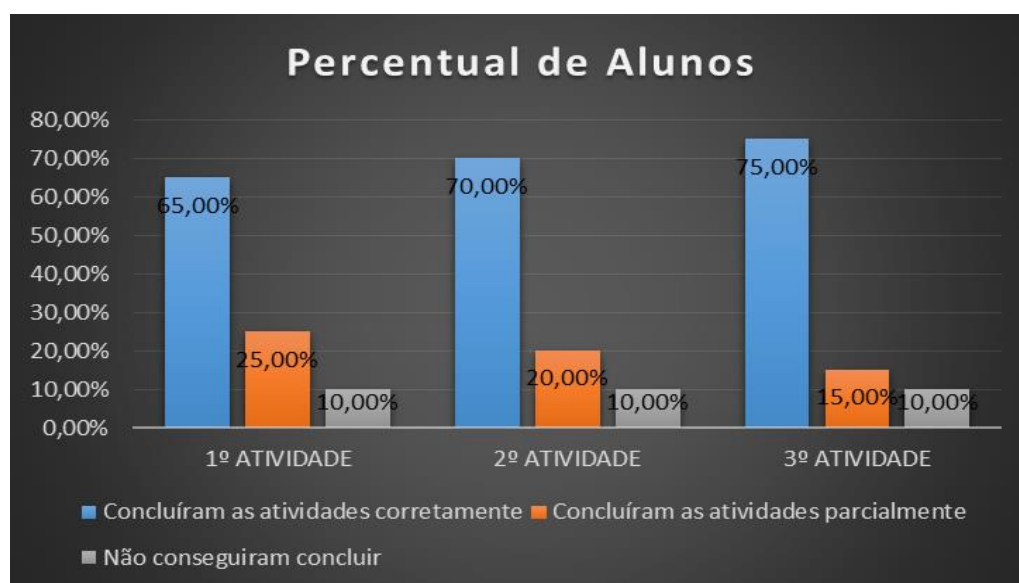
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 2: refere-se a quatro atividades aplicadas na metade do período de nossa regência. A análise foi feita com dezenove alunos presentes em sala de aula. Observe ao fato de que, na segunda atividade, nenhum dos alunos conseguiram sequer concluir parcialmente a atividade proposta, pelo fato de apresentar uma situação onde um número estaria sendo dividido por zero, e tais alunos não conseguiram identificar que se tratava de uma indeterminação, fato já previsto por nós anteriormente.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 3: refere-se a três atividades aplicadas ao final do período de regência. A análise foi feita com vinte alunos presentes em sala de aula.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando os gráficos acima, poderemos perceber que, ao longo de nossa ministração durante o período do estágio supervisionado, os alunos conseguiram adaptar-se melhor a nossa proposta. O número de alunos que concluíram as atividades de forma satisfatória evoluiu se compararmos o início com o final de nossa intervenção, confirmando nossa afirmação de que uma aula direcionada numa perspectiva de problemas, como foco nas aulas, podem trazer importantes resultados ao ensino-aprendizagem, levando em consideração que melhores resultados são conseguidos a longo prazo.

Considerações Finais

Abordamos neste artigo, uma pesquisa realizada em uma sala de aula, onde confrontamos um grupo de alunos do terceiro ano do ensino médio com a metodologia de ensino-aprendizagem, possibilitando a nós também, através desse processo, associar o processo de avaliação do aprendizado.

Durante o período de estágio, tanto de observação quanto de regência, percebemos fatores que podem contribuir para o fracasso escolar na disciplina matemática, tais como: alunos que concluem o ensino básico sem o mínimo possível de volume conceitual fixado, por conta de uma base deficitária; comportamento irregular por falta de interesse para com a proposta de aula; entre outros fatores que influenciam na efetividade do processo de ensino-aprendizagem.

Observamos também que os principais erros cometidos pelos alunos dizem respeito às quatro operações aritméticas, bem como suas propriedades; mas no decorrer de nossa ministração, percebemos que o trabalho com resolução de problemas é um caminho, a longo prazo, que pode gerar bons resultados em uma turma com dificuldades.

O uso da metodologia citada, mostrou também que ela pode ajudar no controle do comportamento dos alunos em sala de aula, pois à medida em que tais alunos encaram as atividades como um desafio para poder conquistar um determinado objetivo (os pontos), acabam deixando de lado os momentos de distrações e ociosidade, estando focados para com a proposta de aula.

Percebemos, no período de regência, que a prática como docente nos possibilita identificar, diante do processo de ensino-aprendizagem; que à medida em que um determinado aluno não compreende um certo conteúdo, e nós, em parte, o ignoramos por ele não apresentar um comportamento satisfatório ou não entender em um determinado tempo que consideramos “ideal”, estamos fazendo o que provavelmente foi feito com ele durante toda sua vida, “desistindo dele”, deixando-o tomar suas próprias decisões que poderão levá-lo ao fracasso.

A medida em que começarmos a nos preocupar com esses alunos, ditos fora do padrão de comportamento esperado por nós, poderemos perceber que, em alguns casos, eles só querem chamar atenção por se sentirem excluídos do processo de ensino-aprendizagem.

Devemos mostrá-los que nós, professores, somos o caminho que os levarão ao sucesso escolar e que através do ensino eles vencerão na vida.

No lugar de ignorarmos tais alunos ou até mesmo punirmos com extremo rigor, devemos “dar trabalho” para eles, trabalho esse que, para nós, podem ser revertidos em propostas de problemas em sala de aula.

Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília, DF: MEC/ SEF, 1998.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: Contexto e Aplicações**. 5. ed. São Paulo: Ática, 2011.

D’AMBROSIO, Beatriz Silva. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.) Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-218.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas**. Boletim de Educação Matemática, 2011, Rio Claro, São Paulo. Anais eletrônicos... em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291223514005>> ISSN 0103-636X. Acesso em: 15 de maio de 2017.

POFFO, Elaine Maria. **A resolução de problemas como metodologia de ensino: uma análise a partir das contribuições de Vygotsky**. In: II SEMINÁRIO EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, 2011, Rio Claro, São Paulo. Anais eletrônicos...Disponível em: <http://igce.rc.unesp.br/#!/departamentos/educacao-matematica/gterp/ii-serp---2011/trabalhos/>. Acesso em: 14 maio de 2017.

POLYA, George. **Sobre a resolução de problemas de matemática na high school**. In: KRULIK, Stephen; REYS, Robert E. (Org). A resolução de problemas na matemática escolar. São Paulo: Atual, 1997. p.1-3.

PRODANOV, Cleber Cristiano; ERNANI, Cesar de Freitas. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.