

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM SALA DE AULA: O PAPEL DA COMUNICAÇÃO

*Priscila Nunes dos Santos
IFRS – Campus Bento Gonçalves
priscila.santos@bento.ifrs.edu.br*

*Fernanda Zorzi
IFRS – Campus Bento Gonçalves
fernanda.zorzi@bento.ifrs.edu.br*

Resumo:

Este trabalho foi elaborado no âmbito da disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental da matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves. A resolução de problemas deu-se durante o período de regência em sala de aula da unidade curricular supracitada. Durante a regência, foi dada preferência aos problemas matemáticos cujas interpretações e resoluções foram realizadas de forma dinâmica, em grupos e com auxílio da professora estagiária. Assim, esperava-se que os alunos obtivessem melhor compreensão da aplicabilidade do conteúdo matemático em situações reais. Utilizando os recursos da comunicação – desenho, fala e escrita – foi possível obter bons resultados quanto à interpretação e interesse pela resolução dos problemas. A resolução de problemas, associada à comunicação e interação em sala de aula, pode trazer bons resultados ao ensino de matemática e à educação de modo geral.

Palavras-chave: Matemática; resolução de problemas; comunicação.

1. Introdução

Este trabalho foi realizado durante o período de regência em sala de aula do Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental, constante na matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática do IFRS– Campus Bento Gonçalves.

Durante as observações da turma, etapa que antecede o período de regência, notou-se que problemas matemáticos, ou mesmo exercícios que exigiam um pouco mais da atenção do aluno para a resolução, raramente eram trabalhados. Quando trabalhados, tinham como foco a aplicação de um método pré-estabelecido.

Com esse tipo de postura, professor e alunos permanecem em sua zona de conforto e poucas mudanças ocorrem quanto ao ensino e aprendizagem de matemática. A resolução de problemas exige mais empenho e disposição de alunos e professor. Portanto, assumir a resolução de problemas como metodologia de ensino exige uma atitude diferenciada.

Apesar disso, durante o período de regência, no qual foram trabalhados, principalmente, sistemas de duas equações do primeiro grau com duas incógnitas e os métodos de resolução, optou-se pela resolução de problemas, apoiada no estímulo à interação aluno-aluno e professor-aluno. Isso não significa, no entanto, que não foram realizados outros tipos de atividades, como exercícios de resolução direta e jogos, por exemplo.

A escolha por resolver problemas vem carregada de desafios tanto para o professor quanto para os alunos. Ao docente cabe o papel de planejar levando em consideração possíveis dificuldades que os estudantes possam apresentar, escolher os problemas de maneira que desperte seu interesse, auxiliá-los na resolução sem tirar-lhes a oportunidade de descobrir por conta própria. Além de incentivar o aluno a expor, explicar e discutir suas resoluções.

Ao aluno que está sendo desafiado a resolver a situação-problema cabe a função de interpretá-lo e criar uma estratégia para a sua resolução com base nos conhecimentos matemáticos que já possui e nas sugestões do professor e, posteriormente, discutir com os colegas outras formas de solucionar o mesmo problema.

Optando pela resolução de problemas, esperava-se tornar a matemática mais real para os alunos, desmistificando-a e relacionando-a com situações do cotidiano, de contextos reais.

O objetivo deste artigo é discorrer acerca da importância da resolução de problemas para o ensino e aprendizagem matemática sob a perspectiva da comunicação em sala de aula tomando como base uma revisão bibliográfica e a experiência de estágio no ensino fundamental.

2. A comunicação nas aulas de matemática

A comunicação é imprescindível nas salas de aula, mais do que isso, é inevitável. No entanto, a maneira como essa comunicação se dá nas aulas de matemática pode fazer toda a diferença para o ensino e a aprendizagem dos alunos. A comunicação nas aulas de matemática pode se valer de três recursos: a oralidade, o desenho, ou representação pictórica, e a escrita.

Segundo Baroody (1993, *apud* MENEZES, 1996, p. 4-5), na prática, a produção oral do aluno, nas aulas de matemática, reduz-se a pequenas respostas para as perguntas formuladas pelo professor. Além disso, é preciso alterar o jeito de se comunicar nas aulas, estimulando a comunicação entre os discentes porque esta desenvolve o conhecimento

matemático e a capacidade de resolver problemas, além de melhorar a capacidade de raciocínio e trabalhar a autoconfiança.

A oralidade que constitui a comunicação em sala de aula geralmente é unilateral, no caso somente o professor tem o direito à palavra, sem dar vez aos alunos para que estes desenvolvam a expressão verbal. Possibilitar que os alunos expressem sua forma de pensar significa dar espaço para compreender seu pensamento e oportunizar momentos de desenvolvimento de novas e melhores formas de pensar, de aprender de forma interativa, tendo outras opções de linguagem além da que o professor usa.

O papel do professor durante essas interações verbais seria de mediador, fazendo perguntas que levassem os colegas a entender o que o aluno está explicando e que fizessem com que o próprio aluno analisasse o que está dizendo.

Tratando-se de matemática,

[...] sempre que pedimos a uma criança ou a um grupo para dizer o que fizeram e por que o fizeram, ou quando solicitamos que verbalizem os procedimentos que adotaram, justificando-os, ou comentem o que escreveram, representaram ou esquematizaram, relatando as etapas de sua pesquisa, estamos permitindo que modifiquem conhecimentos prévios e construam novos significados para as ideias matemáticas. (CÂNDIDO, 2001, p. 17)

Somando-se a isso, a interação através da oralidade favorece a notabilidade das diferenças, a convivência dos alunos, o saber ouvir um ao outro além da aprendizagem coletiva. Dessa forma, as crianças desenvolvem a autoconfiança, sentindo-se mais acolhidas e sem medo de se expor publicamente.

O desenho nas aulas de matemática também desempenha uma função muito importante para o entendimento do aluno acerca de questões e problemas a serem resolvidos. Entende-se por desenho, neste artigo, o recurso às representações pictóricas tais como: esquemas, gráficos, figuras geométricas, ilustrações.

Assim como na oralidade, sempre que uma criança é estimulada a representar algo que foi realizado através de um desenho, isso faz com que ela reflita ainda mais sobre a atividade. Nas aulas de matemática as representações pictóricas podem aparecer de diversas formas: um desenho para auxiliar na resolução de um problema, ilustração de uma atividade que tenha sido realizada ou até mesmo para entender um conceito que está sendo estudado.

Geralmente, a expressão através de desenhos é estimulada apenas nos anos iniciais do ensino fundamental para fazer *continhas de mais e de menos* ou representar a tabuada. No entanto, esse recurso pode ser um interessante auxílio para os alunos que estão em anos escolares mais avançados, ajudando na visualização de um conceito de geometria, por exemplo. Conforme o trabalho com matemática é desenvolvido, a gama de recursos pictóricos pode ser ampliada. Para tanto, o professor tem o papel de incluir em suas aulas outros tipos de representações como gráficos, tabelas, esquemas (CÂNDIDO, 2001).

A importância do desenho para a matemática, além do que já foi citado, está relacionada com o despertar do interesse dos estudantes pela matemática. Ao fazer uma representação pictórica de um assunto que está sendo trabalhado, o aluno desenvolve o pensamento matemático a fim de descobrir qual a melhor forma de representar aquilo que quer mostrar, ainda mais se esse desenho for apresentado à turma.

Já escrita configura o principal recurso da comunicação para a matemática e também a mais complexa, isso porque a escrita exige coerência e linearidade naquilo sobre o que se quer escrever. Não é permitido abrir tantos parênteses quanto na oralidade e nem fazer um apanhado tão geral quanto o que se faz num desenho, é preciso ter foco. Além disso, a linguagem matemática ocorre principalmente através dos símbolos e letras. A oralidade e as representações pictóricas, em matemática, atuam como importantes recursos auxiliares para a escrita.

Nesse sentido, a

[...] escrita assume um papel importante na disciplina de Matemática devido ao grande poder simbólico desta ciência. No entanto, é preciso ter em conta que muitas das dificuldades dos alunos na disciplina derivam do fato da linguagem própria da Matemática ser introduzida muito precocemente. Os alunos devem ser estimulados a usar uma terminologia própria, mas sem precipitações. A linguagem própria da Matemática deve surgir aos olhos dos alunos como algo que vem simplificar e clarificar a comunicação e não como uma imposição do professor. (MENEZES, 1996, p. 5)

Portanto, faz-se necessária a preparação dos alunos antes de partir para a escrita matemática. Sem deixar a importância da simbologia matemática de lado, ainda mais importante é que os alunos compreendam o significado destes símbolos dentro de um enunciado.

A oralidade e as representações pictóricas têm grande importância na compreensão dos enunciados e auxilia na sistematização e representação da resolução das situações propostas. Isto significa que, quando o sujeito expressa oralmente a sua forma de pensar, ao mesmo tempo em que organiza o seu pensamento, pode também organizar a forma com que representará o que está pensando. Reproduzir a resolução em linguagem escrita é uma etapa posterior. O discente deve sim conhecer e saber utilizar adequadamente a escrita matemática, porém o fará com melhor êxito se tiver compreendido o seu significado.

A tarefa do docente no âmbito da comunicação matemática é oportunizar aos estudantes situações de comunicação, seja com recurso à oralidade, desenho ou escrita. A partir dessas situações, o professor pode tirar proveito de algumas informações importantes a respeito de seus alunos, de suas aulas e dele mesmo. Isso o auxiliará no aprimoramento de suas aulas com base nos interesses e dificuldades de seus alunos.

3. A comunicação e a resolução de problemas

Dentre os recursos da comunicação, talvez os mais significativos para a resolução de problemas sejam o da oralidade e o da escrita. Isso, porque é por meio desses dois recursos que se dá um dos pontos mais relevantes de um problema matemático: a pergunta. Seja a pergunta do problema, sejam as perguntas usadas pelo professor a fim de auxiliar o aluno a solucionar o problema.

Não só a pergunta em si é importante como também a maneira de questionar durante a resolução de uma situação-problema. Freire e Faundez (1985) defendem que todo o conhecimento parte do ato perguntar, da curiosidade, e que só a partir das perguntas é que se deveria buscar respostas e não fornecer todas as respostas a perguntas não feitas porque, nesse caso, o ensino não daria lugar à curiosidade.

Larmer e Mergendoller (2012) assinalam que, para qualquer projeto escolar, é necessária uma pergunta de condução e esta deve ser provocativa, aberta e estar ligada ao que o professor quer que os alunos aprendam. Sem uma pergunta de condução, os alunos podem não entender aonde eles devem chegar durante a resolução de um problema, quando é que a sua resposta é satisfatória.

Quando se trata de matemática, a curiosidade é o principal motivo para o aluno se interessar por ela. Ao solucionar problemas, a pergunta pode assumir vários papéis: o de

estimular a curiosidade, o de fazer com que o aluno reflita sobre o que está fazendo, o de conduzir os alunos a um determinado raciocínio, entre outros. O fato é que a pergunta e a maneira como ela é feita regem a resolução de problemas, as aulas de matemática e qualquer outra aula. Em vista disso, “a primeira coisa que aquele que ensina deveria aprender é saber perguntar” (FAUNDEZ; FREIRE, 1985, p. 48).

Para Menezes (1996), não é a quantidade de questões colocada à turma que faz com que mesma se torne mais ou menos participativa e sim a qualidade dessas perguntas. Aquelas que aceitam maior número de respostas são, de maneira geral, causadoras de interessantes discussões e troca de ideias.

Além disso, é preciso que haja uma ação entre a pergunta e a resposta. É necessário que o aluno tenha a oportunidade de encontrar a resposta desejada por conta própria. Por isso os questionamentos merecem tanto destaque no discurso do professor e na sala de aula. O estímulo à comunicação em sala de aula dá ao aluno segurança para responder as questões colocadas pelo professor e também para fazer perguntas ao professor e aos seus colegas.

Especialmente na resolução de problemas, há algumas perguntas fundamentais que devem ser colocadas de forma natural pelo professor e que fazem com que o aluno vá construindo uma estratégia para resolver uma situação-problema.

Polya (1995)¹ apresenta cinco objetivos da colocação de perguntas durante a resolução de um problema: (1) Auxílio ao estudante: o professor auxilia o aluno de maneira que este fique responsável por uma quantidade considerável de trabalho na resolução do problema; (2) Questões, recomendações, operações mentais: as questões colocadas pelo docente durante a resolução de um problema, por vezes podem ser repetidas, no entanto, de maneiras diferentes, na forma de perguntas ou recomendações; (3) Generalidade: as indagações devem ser generalizadas, sem ficarem restritas a um conteúdo ou a um tipo de problema; (4) Bom senso: caso a pergunta não seja suficiente para que o estudante atinja o raciocínio que o professor deseja que ele alcance, este pode fazer sugestões também genéricas. Como por exemplo: O que estamos procurando? Procure uma maneira conhecida de chegar a isso. Nesse caso, o professor apenas utilizou um conselho para dizer ao aluno o que ele faria de qualquer jeito, sem apresentar o caminho, apenas a direção; (5) Professor e aluno. Imitação e prática: “o professor que deseja desenvolver nos estudantes a capacidade de resolver problemas deve

¹ A edição consultada para este trabalho é de 1995. O livro original é de 1945.

incutir em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e praticar” (POLYA, 1995, p. 3).

Polya (1995) ainda ressalta que, ao resolver um problema juntamente com a turma, o professor deve dramatizar, fazendo a si próprio as questões que colocaria para o aluno, pedindo também que a turma o ajude a responder essas questões. Os estudantes aprenderão como usar as indagações na resolução de seus problemas.

Como consequência de dar destaque às perguntas genéricas durante a resolução de problemas, os alunos conseguirão resolver seus problemas de forma autônoma, pois irá responder mentalmente as questões colocadas pelo professor.

A oralidade, nesse caso, é responsável por provocar o aluno quanto as suas ideias, métodos e soluções. Deste modo, enquanto resolve um problema, o aluno estará aprendendo e descobrindo matemática por conta própria. Caso o docente apresente um método pronto para a resolução, ele estará privando o aluno dessa descoberta, fazendo com que ele simplesmente reproduza.

Essas perguntas devem ser feitas pelo professor de tal forma que, a partir de determinado momento, o próprio estudante comece a questionar-se e não precisará mais que o professor o faça. Isso significa que o professor conduziu o raciocínio do aluno até que o aluno fosse capaz de seguir sozinho até a solução do problema.

Ao assumir que a resolução de problemas está diretamente ligada à aprendizagem de conteúdos, a comunicação torna-se essencial, pois com base na fala, escrita ou desenho do aluno, o docente é capaz de perceber indícios das habilidades, dificuldades e incompreensões desse estudante (DINIZ, 2001).

Embora, muito se tenha falado sobre a oralidade e pergunta nesse ponto do trabalho, não significa que a escrita e a representação pictórica não sejam importantes para a resolução de problemas. Pelo contrário, a oralidade serve de auxiliar para a escrita, pois é a partir de questionamentos, discussões e desenhos de interpretação que o aluno toma a decisão sobre o que calcular e o que concluir sobre o problema e isso se dá com recurso à escrita.

4. Resolução de problemas nas aulas de matemática

Abordar a resolução de problemas como uma metodologia nas aulas de matemática não é nada simples. No entanto, quando o professor está realmente interessado em fazê-lo, os resultados podem ser muito satisfatórios. Essa metodologia exige dedicação, interesse e empenho de ambas as partes, professor e aluno.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1997, p. 32) apresentam a resolução de problemas em sala de aula como um “caminho para fazer matemática em sala de aula” que não vem sendo trilhado como deveria. Nas aulas de matemática, são utilizados como uma forma de aplicação de conhecimentos adquiridos previamente pelos alunos associado a um método de resolução pronto apresentado pelo professor.

Quando o recurso à resolução de problemas é utilizado dessa forma, ele perde o sentido real da metodologia. A resolução de problemas deve servir para o aluno interpretar uma situação-problema, pensar matematicamente num modo de resolvê-la e não para aplicar um algoritmo de resolução. Um bom problema traz curiosidade, aplicações e discussões para a sala de aula.

Os PCN definem problema como “uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la” (BRASIL, 1997, p. 33).

Nesse sentido, George Polya, em seu livro *A arte de resolver problemas*, de 1945, sugere que o professor de matemática não disponibilize um método pronto para resolução de um determinado tipo de problema, mas que faça perguntas ou dê sugestões sutis que auxiliem o aluno a traçar uma estratégia para a resolução do problema. A diferença é que o professor estará ajudando o aluno a desenvolver a capacidade de resolver qualquer problema.

Desta forma, o aluno estará pensando sobre o problema e refletindo sobre o conjunto de ações ou operações que deverá realizar para obter uma solução para aquele problema. Quando o estudante consegue, com métodos próprios, atingir o resultado esperado, ele se sente capaz e, então, motivado a resolver mais problemas. Já, quando tudo que ele precisa fazer é reproduzir o que o professor determinou, esse sentimento de ter vencido um desafio fica de lado.

Polya (1945) apresenta um modelo com quatro etapas para resolver problemas nas aulas de matemática: compreender o problema; estabelecer um plano; executar o plano; fazer o retrospecto.

A proposta é que caiba ao aluno boa parcela do trabalho na resolução de problemas, portanto, ele deve estar disposto a cumprir todas as etapas de forma natural. Para que isso aconteça, compete ao professor a função de incentivá-lo com bons problemas, verdadeiramente desafiadores. Segundo Larmer e Mergendoller (2012), um projeto para ser significativo precisa cumprir dois requisitos: primeiro deve ser reconhecido pelos alunos como sendo pessoalmente interessante, como um trabalho ao qual eles queiram se dedicar, e o segundo é que cumpra uma finalidade educacional.

Isso também vale para a resolução de problemas como uma metodologia de ensino. Os alunos devem enxergar no problema algo que desperte sua atenção, que os faça sentir vontade de encontrar a resposta para aquilo. Além disso, um problema proposto de maneira pertinente nas aulas de matemática pode substituir muitos exercícios de resolução direta, fazendo com que os alunos retomem conhecimentos prévios e busquem novos conhecimentos a fim de solucionar o desafio.

A resolução de problemas como metodologia na sala de aula vai além de aprender matemática, é descobri-la, é enxergar em uma situação proposta, uma aplicação matemática no cotidiano do aluno. É fazer matemática, lançando hipóteses e deixando que o aluno chegue à sua própria tese com o seu próprio método. Por isso, os estudantes deveriam ter mais oportunidades de resolver problemas nas aulas de matemática.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) ressaltam que, quando o aluno é estimulado a questionar o problema e a própria resposta, a retirar de um dado problema novos problemas, a concepção de ensino e aprendizagem é evidenciada não pela reprodução de conhecimentos, mas pela sua construção.

Consoante ao que diz Diniz (2001), a resolução de problemas compreende uma maneira de organizar o ensino que envolve mais que características puramente metodológicas, inclui uma atitude frente ao que é ensinar e do que significa aprender. Solucionar problemas baseia-se em enfrentar uma situação-problema relacionada com o cotidiano e que não possui

uma solução evidente, é necessário combinar conhecimentos e decidir a melhor forma de usá-los para chegar à resposta.

5. Resolução de problemas durante o estágio

O Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental é composto por três momentos: observação da turma, monitoria na turma e regência. Durante a observação e monitoria, foi possível perceber que a professora titular de matemática raramente utilizava a resolução de problemas em suas aulas.

Por conta disso, os alunos não estavam habituados a resolver problemas, nem de forma individual, nem com o auxílio da professora. Além disso, não havia, nas aulas de matemática, um esforço para ligar o conteúdo à sua aplicação no cotidiano. O que não despertava interesse dos alunos pela disciplina.

Então, optou-se por dar prioridade à resolução de problemas durante o período de regência, o que demandou bastante esforço e paciência com os alunos, pois os mesmos não estavam acostumados com essa metodologia. Gostavam mais dos exercícios em que bastava aplicar o método que a professora ensinou em alguns exemplos, era mais cômodo. Como a resolução de problemas exige mais esforço e atenção na hora de resolver, no princípio houve certo estranhamento e até resistência a esse modo de ensinar e aprender matemática.

No entanto, aos poucos os alunos foram se interessando por alguns problemas, mostrando curiosidade por outros e desafiando seus colegas com os mais complexos.

Durante toda a regência, foram resolvidos treze problemas em sala de aula, os alunos eram dispostos um ao lado do outro, de forma a facilitar a interação na sala de aula. A professora estagiária auxiliava-os, fazendo-lhes perguntas que conduzissem o raciocínio. Outro aspecto importante durante a resolução de problemas nas aulas de matemática foi o incentivo aos alunos mais tímidos.

Quando tentavam resolver sozinhos, esses estudantes sentiam certa dificuldade, pois lhes faltavam conhecimentos prévios e, por vergonha de pedir ajuda, acabavam desistindo da resolução. No entanto, quando as perguntas eram colocadas para a turma toda, eles se mostravam mais confiantes quanto à interpretação, notava-se, então que a dificuldade não

estava em resolver o problema especificamente, mas nos cálculos que teriam que fazer para chegar à solução.

Quando os problemas ficavam como lição de casa, a maioria dos estudantes não os resolvia. Foi verificado que esse fato ocorria em vista do desinteresse dos alunos pela matemática. Embora alguns problemas chamasse a atenção deles e até despertasse alguma curiosidade, isso não foi o suficiente para contornar o desestímulo em estudar matemática desses alunos.

Apesar do pouco tempo que esses estudantes tiveram contato com a resolução de problemas, foi possível notar uma significativa mudança de postura dos mesmos diante da matemática e diante de seus colegas. Eles aprenderam a questionar o que lhes é dito, perceberam que o método de resolução que a professora usa não é absoluto e que por mais tola que pareça a sua resposta, ela deve ser valorizada visto que ela surgiu de um raciocínio que, para ele, era válido e que pode ser validado pela turma.

No entanto, de maneira geral, não foi possível fazer com que eles desenvolvessem melhor capacidade de interpretação, pois isso demanda tempo e prática. Em função do pouco contato desses alunos com a resolução de problemas, não se conseguiu desenvolver grandes habilidades com essa metodologia. No entanto, notou-se, ao final do estágio, que os alunos já estavam mais familiarizados com os problemas matemáticos.

6. Considerações Finais

Durante as observações do estágio, foi possível perceber que a professora não utilizava muito a resolução de problemas como recurso. Já durante a regência, o que foi verificado é que a resolução de problemas em sala de aula não é uma metodologia tão simples de ser trabalhada, exige empenho do professor e envolvimento dos alunos. Talvez, por isso, essa metodologia não seja muito explorada nas aulas de matemática.

Assumindo a resolução de problemas como metodologia para o ensino de matemática, o professor aceita o compromisso de tornar esse método interessante para os seus alunos, de fazer com que eles gostem de resolver problemas.

Grande parte dos alunos vê a matemática como uma disciplina sem sentido em razão de não compreenderem a aplicação do que está sendo estudado no seu cotidiano. O professor

deve ser um problematizador, mostrando ao aluno alguma aplicação para o que ele está ensinando e o porquê dele estar ensinando.

A resolução de problemas associada ao estímulo à comunicação e interação em sala de aula podem trazer bons resultados ao ensino e à aprendizagem de matemática e à educação de modo geral. Pois, o estímulo à comunicação auxiliará o aluno a deixar de ter medo de se expressar, passa a ter mais confiança em si e em seus conhecimentos. Isso o auxiliará não só nas aulas de matemática, mas na sua vida escolar e social.

7. Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Vol. 3. Brasília: MEC, 1997.

CÂNDIDO, Patrícia T. A comunicação em matemática. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (org). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 15-28.

DINIZ, Maria Ignez. Resolução de problemas e comunicação. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (org). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 89-97.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta**. 3 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985. 158 p.

LARMER, John; MERGENDOLLER, John R.. **8 Essentials for Project-Based learning**. 2012. Buck Institute for Education. Disponível em: <http://www.sbcss.k12.ca.us/attachments/article/1058/8_Essentials_article_small_file_size_Oct2012version.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2016.

MENEZES, Luís. **A importância da pergunta do professor na aula de Matemática**. 1996. Escola Superior de Educação de Viseu. Disponível em: <http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1156/1/96Menezes_pergunta.PDF>. Acesso em: 09 dez. 2015.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Tradução Heitor Lisboa Araújo. 2ª reimpressão. Rio de Janeiro: Interciência, 1995. 196 p.