REP's - Revista Even. Pedagóg.
Número Regular: Formação de Professores no ensino de Ciências e Matemática
Sinop, v. 8, n. 1 (21. ed.), p. 375-400, jan./jul. 2017
ISSN 2236-3165
http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/index

UMA EXPERIÊNCIA DE PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS PARA O CÁLCULO DE DISTÂNCIAS INACESSÍVEIS

Edson Pereira Barbosa
Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop/MT - Brasil
Mazílio Coronel Malavazi
Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop/MT - Brasil

RESUMO

Este artigo analisa uma experiência didática a respeito do cálculo de distâncias inacessíveis com alunos do primeiro ano de um curso de licenciatura em Ciências Naturais e Matemática. Adota uma perspectiva metodológica qualitativa para a construção dos dados de pesquisa, apresentar e discutir, com base no Modelo dos Campos Semânticos (MCS) e na ideia de *contextuação*, as soluções produzidas pelos alunos para o problema do cálculo de distâncias inacessíveis. Ao final, tece considerações a respeito dos significados negociados e sobre a prática interdisciplinar na formação inicial de professores.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Formação de Professores. Geometria. Trigonometria. Contextualização.

1 INTRODUÇÃO

Neste artigo apresentamos e discutimos uma experiência didática a respeito do cálculo de distâncias inacessíveis com alunos do primeiro ano de um curso de licenciatura em Ciências Naturais e Matemática.

O desenvolvimento da atividade e a escrita deste texto é uma ação do projeto de pesquisa "Produtos Educacionais para a Prática Interdisciplinar em Ciências

Naturais e Matemática"[1] que tem como objetivo desenvolver, registrar e analisar a experiência coletiva de elaboração de material didático e desenvolvimento de experiências pedagógicas interdisciplinares para abordagem do Tema Terra e Universo na formação inicial de professores de Ciências Naturais e Matemática.

Na organização do texto inicialmente apresentamos uma breve demarcação de nossa base teórica; o Modelo dos Campos Semânticos (MCS) (LINS; GIMENEZ, 1997; LINS, 1999, 2008, 2012; SILVA; LINS, 2013; CAMPOS; SILVA, 2015) e a *contextuação* (BARTHES, 2004; MACHADO, 2005) como forma de encaminhar atividades pedagógicas interdisciplinares.

Em seguida, tratamos do percurso metodológico adotado para a construção dos dados da pesquisa. Posteriormente, apresentamos a atividade proposta e cinco soluções apresentadas pelos alunos para o problema de cálculo da distância entre duas caixas d'água. Finalmente, tecemos algumas considerações a respeito dos significados construídos e negociados, e da *contextuação* como forma de encaminhar atividades interdisciplinares.

2 BREVES DEMARCAÇÕES TEÓRICAS

Para o desenvolvimento e análise da experiência pedagógica adotamos como referencial o Modelo dos Campos Semânticos (LINS, 1999, 2008, 2012) que consiste em um modelo epistemológico a partir do qual fundamentamos nossas concepções e orientamos nossas leituras dos textos dos alunos.

Esta teoria, em nosso entendimento, é interessante porque como afirma Lins (2008, p. 537), nos permitir ler o que está acontecendo para que, eventualmente, possamos plausivelmente dizer do que é que se está falando e quais as legitimidades envolvidas, sem fazer julgamento de valor, dizer o que é bom ou ruim, melhor ou pior.

No MCS *leitura plausível*é "toda tentativa de se entender um autor deve passar pelo esforço de olhar o mundo com os olhos do autor, de usar os termos que ele usa de uma forma que torne o todo de seu texto plausível" (LINS, 1999, p. 93).Essa leitura ocorre no sentido de identificar e reconhecer as legitimidades

[1] Este projeto contou com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso – FAPEMAT – por meio do Edital Universal 003/2014.

envolvidas quando, por exemplo, um estudante justifica uma tomada de decisão ou mesmo evidencia a lógica com que está operando.

Campo Semântico é um processo de produção de significado, em relação a um núcleo, no interior de uma atividade. Portanto, é algo que se constitui na própria atividade de produção de significados, é “o que está sendo”. Ainda segundo Lins (1999), o que se busca é um olhar que permita ler o processo em andamento e em mudança.

Na perspectiva do MCS, o aspecto central de toda aprendizagem é a produção de significados. Assim, o material didático para a sala de aula serve ao propósito de construção de um espaço comunicativo compartilhado. Ou seja, a principal função de uma atividade ou material didático é constituir um ambiente de interação, no qual os sujeitos (alunos e professor) produzem enunciados e negociam significados, no interior da atividade pedagógica. A intervenção do professor ocorre no sentido de negociar com o aluno a produção de novos significados, constituir novos campos semânticos.

Significado é aquilo que o sujeito da enunciação efetivamente diz a respeito do objeto dentro de uma atividade específica. Os objetos (coisas sobre as quais se fala) são constituídos enquanto tal precisamente pela produção de significados no interior de uma atividade. Dessa forma, assume-se que sujeito do conhecimento se constitui enquanto ser cognitivo por meio da produção de significados que realiza, ao mesmo tempo, em que constitui objetos por meio de enunciações.

Conhecimento é definido como uma crença-afirmação junto com uma justificação que autoriza o sujeito a produzir a enunciação. Assim, toda produção de significado implica em produção de conhecimento. Lins (1999) destaca ainda, que no interior da atividade, as justificações funcionam como verdades absolutas, as quais ele chama de estipulações locais, afirmações que localmente não precisam ser justificadas.

E chama de núcleo a um conjunto de estipulações locais que, num dado momento e dentro de uma atividade, estão em jogo, como observam (LINS; GIMENES, 1997, p. 144):

> Um núcleo pode ser constituído por um diagrama, por um desenho, por uma balança, por um conjunto de princípios (axiomas, por exemplo), por uma situação “realista” ou ficcional. O que importa é que é em relação aos

> objetos do núcleo que vai ser produzido significado, seja para que texto for. Núcleos não se referem especificamente a "conteúdos" ou "áreas de conhecimento": em relação ao mesmo núcleo de balança de dois pratos, é possível produzir significado para uma equação, para a noção de justiça ou para fenômenos físicos diversos.

Ao produzir significado, a enunciação do sujeito é feita na direção de um interlocutor que, ele (sujeito da enunciação) acredita, diria/aceitaria/adotaria o que ele está dizendo com a mesma justificação que o autoriza a dizer o que está dizendo. A legitimidade de uma enunciação deve-se ao fato de que o sujeito que a enuncia acredita pertencer a algum espaço comunicativo.

Nesse sentido, compartilhar um espaço c omunicativo é compartilhar interlocutores e isto, junto com a elaboração que o sujeito faz da produção de significados na direção de interlocutores, garante que toda produção de significados é dialógica no sentido cognitivo. O processo comunicativo em sala de aula, na perspectiva do MCS, pode ser explicado da seguinte forma:

> O processo comunicativo, da perspectiva do MCS, é constituído pela tríade: autor-texto-leitor. O autor é aquele que produz a enunciação, que, em uma situação cotidiana de sala de aula, pode ser o professor expondo um conteúdo aos estudantes. A fala do professor, neste caso, é chamada de resíduo de enunciação. Caso um estudante se proponha a produzir significados para a fala do professor, por exemplo, dizendo o que compreendeu do conteúdo, este resíduo de enunciação se constitui em texto e o estudante se constitui em leitor [...]. Ao produzir significados para a fala do aluno, que também é um resíduo de enunciação, o professor se constitui em um leitor e a fala do aluno, em texto. Este é o processo. (CAMPOS; SILVA, 2015, p. 5).

Nessa perspectiva, ao apresentar uma tarefa para os alunos, o professor está apresentando um resíduo de enunciação. Quando um estudante produz significados para a tarefa, diz-se que ele se constitui em um leitor e que o resíduo de enunciação passa a ser um texto.

O MCS, em nossa leitura, tem importantes contribuições a oferecer em situações cotidianas de sala de aula. Pois ao tomar a decisão de dar atenção à produção do estudante e buscar fazer uma leitura desse resíduo de enunciação, o professor pode perceber as diferentes leituras desenvolvidas a partir de um mesmo resíduo de enunciação e compreender os modos com que os estudantes operam. Ao saber como o aluno opera, o professor tem maiores condições de produzir enunciados na direção desse aluno com a intenção de constituir uma negociação efetiva. Esta proposta é defendida por Lins da seguinte forma:

> Não sei como você é, preciso saber. Não sei também onde você está (sei apenas que está em algum lugar); preciso saber onde você está para que eu possa ir até lá falar com você e para que possamos nos entender, e negociar um projeto no qual eu gostaria que estivesse presente a perspectiva de você ir a lugares novos (LINS, 1999, p. 85).

Nesse texto apresentamos um relato reflexivo, no qual procuramos adotar a proposta defendida por Lins (1999) no contexto da sala de aula da formação inicial de professores de ciências e matemática.

No encaminhamento da atividade, para atender nossa intencionalidade docente da criação de ambientes de ensino e aprendizagem interdisciplinar sobre o tema Terra e Universo, efetivaremos o diálogo e a atividade de construção coletiva de textos relacionados ao tema com alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário de Sinop.

A escolha por esse modo de elaborar e encaminhar atividades interdisciplinares deve-se ao nosso reconhecimento da importância das disciplinas como instrumentos para atingir metas e competências. Bem como, a aceitação de que é possível fomentar a emergência de significados, a partir de uma inserção do conhecimento disciplinar em um contexto mais amplo.

Segundo Barthes:

> A interdisciplinaridade, de que tanto se fala, não está em confrontar disciplinas já constituídas (das quais, na realidade, nenhuma consente em *abandonar-se*). Para se fazer interdisciplinaridade, não basta tomar um "assunto" (um tema) e convocar em torno duas ou três ciências. <u>A interdisciplinaridade consiste em criar um objeto novo que não pertença a ninguém. O texto é, creio eu, um desses objetos</u>. (BARTHES, 2004, p. 102, grifo nosso).

Machado (2005) denomina essa tentativa de compreensão do modo como o conhecimento explícito (disciplinar) enraíza-se no conhecimento tácito (contextualizado) de *contextuação*.

3 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA POSTURA METODOLÓGICA

Para este trabalho foi adotada uma orientação metodológica de pesquisa qualitativa, que nos termos de Ludkee André (1986) tem como características: a) o ambiente como principal instrumento; b) os dados coletados são predominantemente descritivos; c) a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; d) o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador; e e) a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

A motivação inicial para essa experiência em particular se deve aos diálogos iniciais ocorridos no âmbito do projeto de pesquisa **Produtos Educacionais para a Prática Interdisciplinar em Ciências Naturais e Matemática**, mais precisamente quando o professor da disciplina de Cosmologia apresentou as dificuldades enfrentadas ao trabalhar cálculo de distâncias inacessíveis (distâncias entre planetas do sistema solar), quando, em geral, os alunos reclamam que desconhecem a matemática exigida para acompanhar ou desenvolver as atividades previstas para cumprir a ementa – semelhança de triângulos, trigonometria num triângulo qualquer, cônicas, etc.

De início, foi constatado que havia uma assimetria nos tempos curriculares das disciplinas de Geometria, Trigonometria e Matemática: Terra e Universo[2] e Cosmologia em relação a conteúdos e atividades que mobilizam habilidades para compreensão e realização do cálculo de distâncias inacessíveis, pois em Geometria e Trigonometria esse assunto seria trabalhado após os problemas envolvendo cálculo de distâncias entre planetas terem sido abordados na disciplina de Cosmologia.

Então, os professoresdecidiram elaborar um conjunto de atividades conjuntas entre as diversas disciplinas do segundo semestre – Geometria, Cosmologia, Trigonometria, Modelos Teóricos em Ciências Naturais e Ensino de Ciências e Matemática, Currículo e Seminário de Práticas Educativas II – de modo que diminuísse as assimetrias curriculares.

A partir das discussões os professores pesquisadores propuseram um conjunto de atividades a serem desenvolvidas como tema, no sentido de constituir

[2] A partir desse momento vamos nos referir a disciplina Trigonometria e Matemática: Terra e Universo somente por Trigonometria.

novos objetos, durante todo o semestre. E, como motivação inicial, organizaram um dia de observação. Um sábado em que os professores propuseram e desenvolveram junto com os alunos várias atividades experimentais e de observação, tais como: cálculo de distâncias inacessíveis, cálculo do raio da Terra, relógio de Sol, velocidade de rotação da Terra, cônicas, etc.

A fase de observação e produção de dados ocorreu a medida que as atividades pedagógicas foram sendo desenvolvidas. Os registros foram produzidos por diferentes meios: imagens fotográficas, anotações em caderno campo dos professores, relatórios de atividades dos alunos das turmas de 2015 e 2016, aplicação de um questionário de avaliação e um grupo focal realizado com oito alunos que participaram de todas as atividades em 2015.

Para constituir o presente texto foi adotada uma postura de descrição global, na qual, com base nos registros produzidos pelos alunos, elaboramos cinco narrativas, cada uma destacando um modo de resolver o problema da distância entre duas caixas d'água. Em nossa leitura, esse conjunto de soluções nos apresenta um quadro de significados produzidos e negociados pelos sujeitos – professores e alunos – ao enfrentarem o problema proposto na atividade pedagógica.

Os textos intitulados "solução", juntamente com a análise, são resultados do nosso exercício de realizar uma leitura plausível das atividades relatadas pelos alunos.

A seguir, serão apresentadas a atividade proposta e cinco soluções que permitem uma compreensão dos significados produzidos e enunciados no contexto da experiência pedagógica em discussão.

4 DE ONDE OS ALUNOS COMEÇAM FALANDO?

Na primeira aula de Geometria o professor distribuiu uma folha de papel com o seguinte resíduo de enunciação:

- Organizarem-se em grupos de três ou quatro alunos para responder ao seguinte desafio:
    - Calcular a distância entre as duas caixas d'água mostradas na Fotografia 1 sem sair do pátio do bloco "Acre".

- Escrever um texto explicitando a solução do problema, todo o processo de realização da atividade, os métodos, as técnicas, os conhecimentos matemáticos que fundamentam as soluções, os materiais e equipamentos utilizados.

Em seguida, os alunos foram convidados a se deslocarem até o pátio e visualizarem as caixas d'água (Fotografia 1).Logo iniciaram as discussões sobre as possibilidades e os recursos a serem utilizados. O professor, à medida que era questionado, informava que cabiam aos alunos elaborarem um plano a ser executado na aula de campo, a ser realizada no sábado seguinte. Após um tempo, todos são convidados a retornarem à sala de aula para formarem os grupos e elaborarem seus planos de solução do problema.

Fotografia 1 - Pátio do Bloco de Aulas III (Acre) da UFMT, Campus Universitário de Sinop.

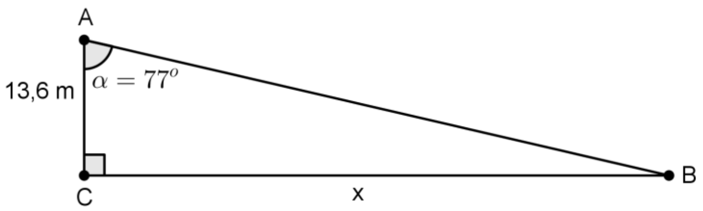
Fonte: Foto do autor, acervo do Projeto de Pesquisa "Produtos Educacionais...", 2015.

Vários alunos começaram tentando resolver o problema apenas com as informações presentes na folha de atividades. Questionando se a foto mantinha proporção entre as medidas; se deveriam traçar retas; se construir triângulos na imagem era uma alternativa. Enfim, muitos procuravam resolver o problema com os recursos que dispunham em sala de aula: lápis, papel, régua, triângulos. Outros, com os *smartphones*, procuravam respostas na internet. Alguns questionaram se a atividade apresentada na folha continha todos os dados necessários para resolver o problema. O problema provocou um estranhamento, que segundo Lins (2004, p.

116) "o processo de estranhamento pode ser indicado ao imaginarmos uma situação em que existe, de um lado, aquele para quem uma coisa é natural – ainda que estranha – e de outro aquele para quem aquilo não pode ser dito".

Nesse caso, o estranhamento deve-se ao fato da folha de atividade não apresentar todas as condições necessárias para resolver o desafio de forma usual da cultura escolar. Aos poucos os alunos foram se convencendo que deveriam se preparar para realizarem medidas e produzirem alguns dados.

As primeiras sugestões surgem com os alunos em grupos, ainda não muito bem constituídos, analisando a possibilidade de construir um triângulo retângulo e calcular a distância usando o Teorema de Pitágoras. Para compreender esse processo e exemplificar como o MCS entra em ação, recortamos um trecho do relatório do Grupo 01.

> No primeiro momento surgiram várias ideias, uma delas foi imaginar um triângulo retângulo, sendo a caixa d'água um dos seus pontos (ponto B), assim, de dentro do bloco Acre,marcamos os pontos C e A, usando o teodolito medimos um ângulo de 90º entre os segmentos $\overline{CA}$ e $\overline{CB}$ e a distância do ponto C até o ponto A.
>
> A partir desse momento, encontrou-se uma medida de $13{,}6\ m$ para o segmento $\overline{AC}$e o ângulo reto em C, no entanto não tínhamos dados suficientes para realizar os cálculos usando o Teorema de Pitágoras. Então, usamos novamente o teodolito para encontrar o ângulo compreendido entre os segmentos $\overline{AC}$ e $\overline{AB}$; a medida do ângulo obtida foi de 77º.
>
> Figura 01
>
> 
>
>
> Agora sim, temos dados suficientes para encontrar a distância do ponto C até a caixa d'água (ponto B), como já temos o ângulo α e o comprimento do cateto adjacente a ele, podemos medir $\overline{CB},$ que é o cateto oposto ao ângulo α. Para iniciar os cálculos utilizamos a Lei dos Senos.
>
> [...]
>
> Com os diálogos com os colegas percebemos que também podemos calcular o cateto oposto a α, $\overline{CB},$ usando a tangente.

Esse grupo inicia o trabalho produzindo significados no campo semântico do Teorema de Pitágoras. Nesse campo, os alunos construíram um triângulo retângulo (Figura 01) e operam com ângulo reto e dois lados do triângulo (hipotenusa e um cateto, ou dois catetos). Mas, como eles não tinham elementos suficientes, as medidas de dois lados do triângulo retângulo, eles se deparam com um obstáculo. Na perspectiva do MCS, designa-se obstáculo epistemológico à impossibilidade do sujeito produzir significados para um resíduo de uma enunciação numa determinada direção devido a sua maneira de operar.

Então a saída escolhida pelo grupo foi abandonar esse campo semântico e procurar produzir significados com outros objetos, em outras direções. Nesse caso, usar a Lei dos Senos, Campo Semântico em que os objetos são as medidas dos lados de um triângulo e os senos dos ângulos opostos aos lados. E a operação é comparar as razões de cada medida do lado pelo seno do ângulo oposto.

O trecho: "com os diálogos com os colegas percebemos que também podemos calcular o cateto oposto a α, $\overline{CB}$, usando a tangente." Nos informa que o grupo também produziu significados em relação a outro Campo Semântico, o das relações trigonométricas no triângulo retângulo, no qual os objetos são as medidas dos ângulos e de um lado do triângulo retângulo, nesse caso o valor da razão do cateto oposto pelo cateto adjacente ao ângulo – tangente – e a operação foi resolver a equação: $tg77° = \frac{x}{13,6}$.

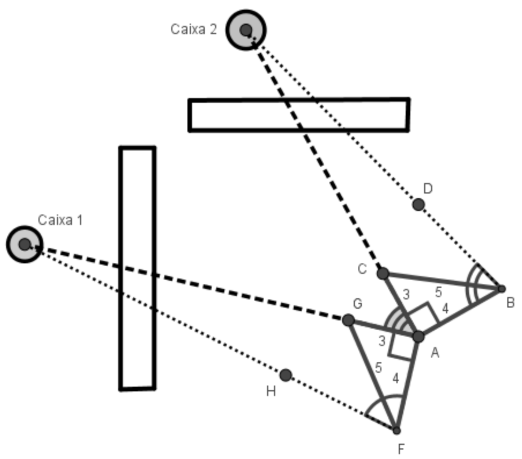
A partir da leitura do que os alunos estavam fazendo os professores e os alunos estabeleceram diferentes diálogos que levaram a distintas soluções para o desafio, como segue.

4.1 SOLUÇÃO 01: triângulos retângulos

Algumas soluções apresentadas iniciavam construindo o triângulo retângulo e para algumas equipes isso se constituiu como um problema a ser superado e passaram por um processo que pode ser compreendido com base no trecho seguinte:

> Inicialmente, tivemos como ideia encontrar um ponto que formasse um ângulo de 90 graus com as duas caixas d'água. Depois de muito pensar, analisar e observar, percebemos que poderíamos fazer várias tentativas sem obter sucesso, discutimos e em conjunto decidimos mudar nossa estratégia.
>
> Fixamos uma estaca no pátio, ponto A, e usando uma trena construímos um triângulo pitagórico, AGF, com medidas de lados 3, 4 e 5. Com isso, obtivemos o ângulo reto em A, Figura 2.

Figura 2



Utilizando o teodolito e uma baliza, H, alinhada com a Caixa 1, obtivemos a medida do ângulo, $A\hat{F}H$, de medida igual a 87°, em seguida usando a razão trigonométrica tangente de 87º, realizamos o seguinte cálculo para determinar a medida de $\overline{AC_1}$:

$$tg87° = \frac{c.o}{c.a} \Rightarrow 19{,}08 = \frac{x}{4} \Rightarrow x = 76{,}3$$

Repetimos todo o processo para encontrar a distância do ponto, A, até a Caixa 2. E, novamente, usando o teodolito obtivemos um ângulo $A\hat{B}D$ de medida igual a 85°, da mesma forma calculamos a tangente deste ângulo e chegamos ao seguinte resultado:

$$tg85° = \frac{c.o}{c.a} \Rightarrow 11{,}43 = \frac{x}{4} \Rightarrow x = 45{,}7\ m.$$

Em seguida, para calcular a distância entre as duas caixas d'água utilizamos o teodolito para obter a medida do ângulo $C\hat{A}G = 48^o$; em seguida, como o triângulo com vértices na Caixa 1, na estaca A e na Caixa 2 não é retângulo, não pudemos aplicar o Teorema de Pitágoras, por isso aplicamos a fórmula da Lei dos Cossenos $C^2 = a^2 + b^2 - 2\ a\ b \cos 68°$ obtivemos como resultado $C = 75{,}44\ m$.

Assim, por nossos cálculos, concluímos que a distância entre as caixas de água é de aproximadamente 75,44 metros.

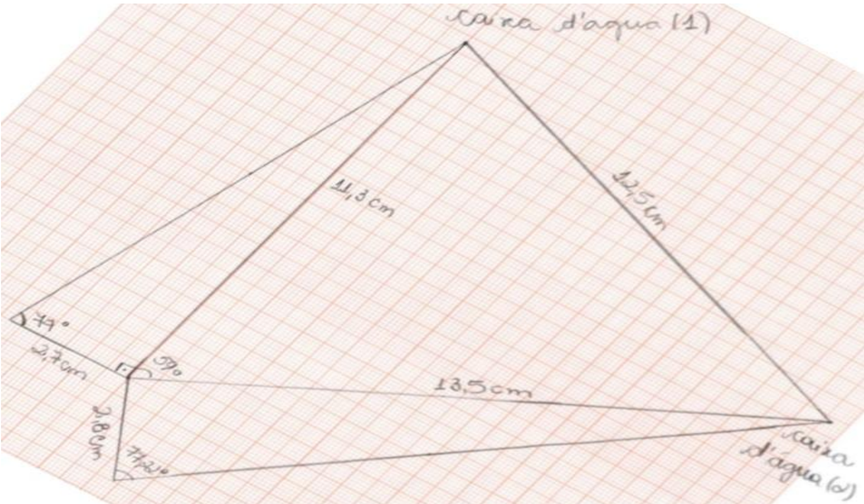
O Grupo 02 iniciou tentando resolver o problema com a construção de um único triângulo retângulo, mas se deparou com a dificuldade prática de determinar a localização do ponto que seria o vértice do ângulo reto do triângulo. Então mediante essa dificuldade resolveram abandonar essa ideia e assumir propostas que outros grupos já estavam executando. E produziram significados práticos para a construção de ângulos retos, o modo pelo qual produziram seus enunciados, usando triângulos pitagóricos, tinha a legitimidade ancorada em conhecimentos de história da matemática.

Para determinar as distâncias o grupo produziu significados relacionados ao campo da trigonometria no triângulo retângulo. Em seguida, para completar a solução do problema, o grupo ainda produziu significados relativos a mais um campo semântico, o da Lei dos Cossenos. No qual os objetos com os quais se operam são as medidas de dois lados de um triângulo não retângulo e do ângulo formados por esses lados.

4.2 SOLUÇÃO 2: escala e proporção

Diante das medidas (Figura 1) já construídas pelo Grupo 01, um aluno do Grupo 03 sugere a ideia de usar escala e propõe a seguinte solução.

Figura 3

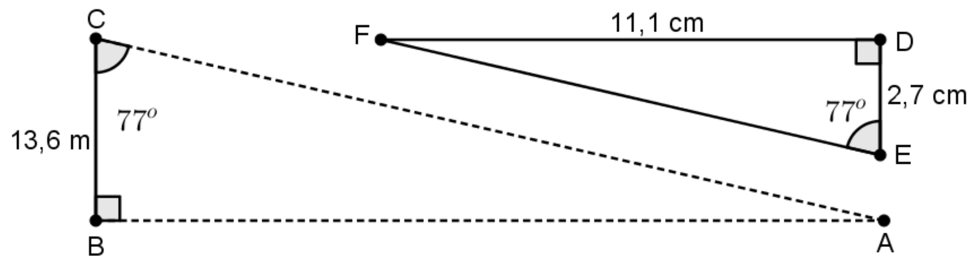


Por meio da utilização da semelhança entre triângulos, toma-se as medidas que são acessíveis, e com a utilização de escala constrói-sediversos triângulos menores no papel milimetrado.Toma-se a medida de cada lado desconhecido e multiplica pela taxa de redução da escala. Ou seja, $12{,}5 \times 5\ m = 62{,}5\ m$. Nessa solução não se faz necessário utilizar grandes conhecimentos matemáticos, e nem grandes habilidades com ferramentas complexas, pois com exceção do teodolito, são todas de funcionamento simples, assim se pode obter resultados satisfatórios, também se desenvolveu um raciocínio lógico e experiências com as ferramentas e com o tipo de problema apresentado.

Nessa atividade os objetos são três triângulos. Os dois primeiros formados a partir das medidas de dois ângulos e o lado compreendido entre esses ângulos e; o terceiro construído a partir de dois lados e do ângulo entre esses lados.

Essa solução despertou grande interesse dos envolvidos, por isso foi objeto de discussão em sala de aula. Ao tratarmos de semelhança de triângulos propusemos caminhar no sentido de produzir uma justificativa com a matemática da escola. Então, em conjunto na sala elaboramos a seguinte resposta:

Figura 4



Nos triângulos ABC e EDF (Figura 4) observa-se que os ângulos $A\hat{B}C$ e $E\hat{D}F$ são congruentes, ambos medem 90°. Os lados $\overline{AC}$ e $\overline{EF}$ são homólogos e proporcionais. Os ângulos $B\hat{C}A$ e $D\hat{E}F$ são congruentes, medem 77°. Portanto, pelo caso de semelhança Ângulo Lado Ângulo (ALA) os triângulos ABC e EDF são semelhantes. Então, para determinar as medidas do lado $\overline{AB}$ do triângulo ABC, considerando a escala, 1:500, ou 1cm para 5m, basta multiplicar a medida do lado $\overline{DF}$ por 500, ou por 5m.

Nessa situação a primeira observação é que ocorreu um estranhamento a respeito da validade da solução. Nos termos do MCS, os alunos estranharam o modo de produzir significado, não o resultado. Questionavam se o modo de resolver a atividade era legítima para um curso superior, já que essa solução não demandava “utilizar grandes conhecimentos matemáticos, e nem habilidades com ferramentas complexas”, como enunciado no relatório. Outra ressalva é que na construção em sala o caso ALA foi usado para concluir que os triângulos eram semelhantes sem sua apresentação completa. Na perspectiva do MCS isso se deve ao fato de que esse teorema era uma estipulação local, todos os envolvidos na atividade já o conheciam e o aceitavam como legítimo para justificar a semelhança entre triângulos.

Nesse caso, o professor, como representante da matemática escolar, ao incentivar o aluno a persistir no seu projeto e ajudá-lo a elaborar os argumentos necessários para justificar sua solução está emprestando legitimidade.

Nas discussões foi observado que essa solução permitia, por exemplo, um professor desenvolver a atividade de distâncias inacessíveis com alunos do ensino fundamental, pois a solução não requer conhecimentos de trigonometria para justificá-la. Também, foram produzidos enunciados ressaltando a importância do professor de matemática propor e trabalhar atividades de ampliação e redução de figuras e mapas.

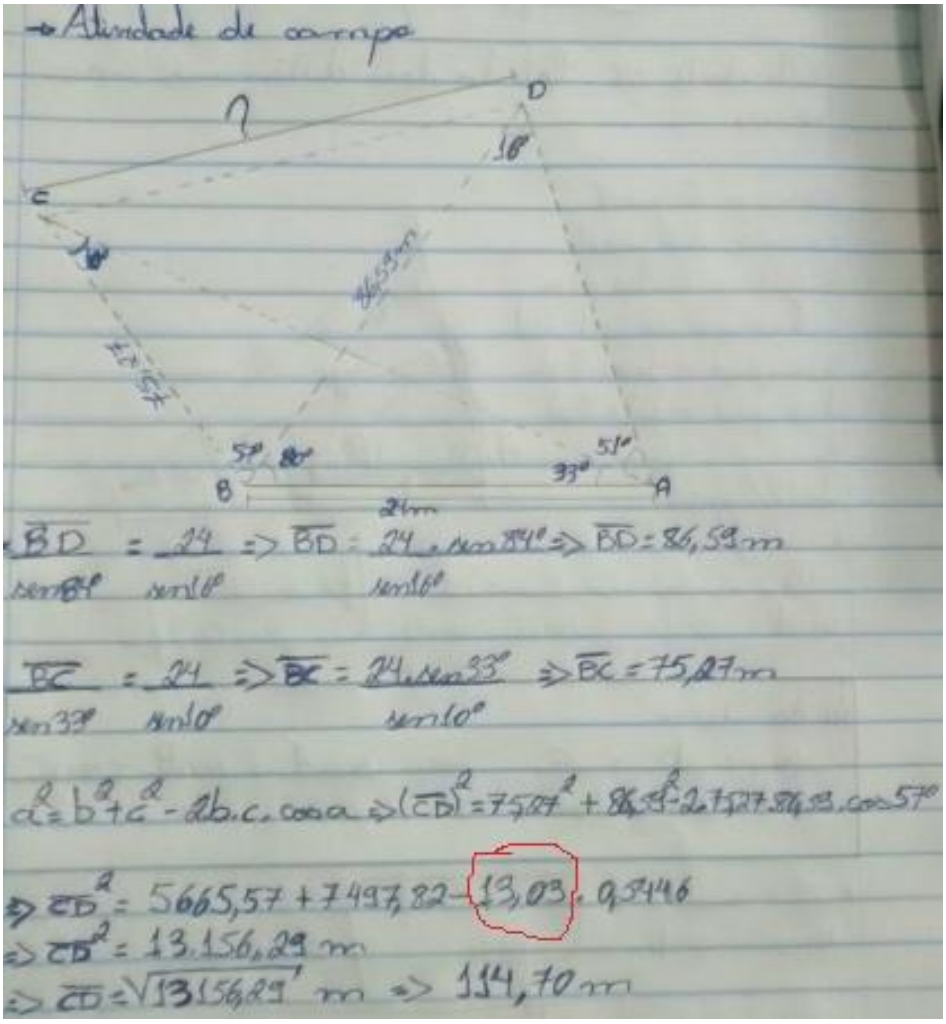
Além disso, constatamos que esse grupo apresentou duas soluções para o trabalho como mostra o trecho do relatório do Grupo 03 transcrito a seguir:

> Duas soluções foram adotadas, uma delas sem exigir muitos cálculos, apenas matemática básica, por meio da utilização da semelhança entre triângulos, toma-se as medidas que são acessíveis, e com a utilização de escala construir diversos triângulos menores no papel milimetrado, logo, se toma a medida dos lados desconhecidos e multiplica pela taxa de redução da escala. [...] E a outra, envolvendo uma matemática um pouco mais complexa, exigindo conhecimento das leis dos senos e cossenos.

4.3 SOLUÇÃO 3: para além do triângulo retângulo

Essa solução foi considerada interessante porque os alunos resolveram o problema sem fazer referência a ideiade triângulo retângulo.

Figura 5



No pátio do bloco Acre, escolhemos dois locais que proporcionassem uma boa visão das duas caixas d'água. Depois, num deles, marcamos o primeiro ponto, A, medimos uma distância de 24 metros e marcamos o segundo ponto, B. Medimos os ângulos formados pelos pontos $B\hat{A}C$ e

$C\hat{A}D$ (conforme Figura 5), posteriormente medimos os ângulos formados pelo ponto $C\hat{B}D$ e $D\hat{B}A$. Assim concluímos que tínhamos dados suficientes para fundamentar os cálculos que seriam realizados posteriormente para a descoberta da distância entre as duas caixas d'água.

Para realização dos cálculos utilizamos duas leis fundamentais, a Lei do Seno e a Lei do Cosseno.

Concluímos que a distância entre as duas caixas é de 114,70 metros. No entanto, após revisão do relatório constatamos que a diferença em relação à distância obtida por outros grupos devia-se há um erro de cálculo, como assinalado na figura 5.

Corrigindo o erro de cálculo, obtivemos:

$$(\overline{CD})^2 = 13163{,}29 - 7099 \Rightarrow \overline{CD} = \sqrt{6064{,}39} = 77{,}87$$

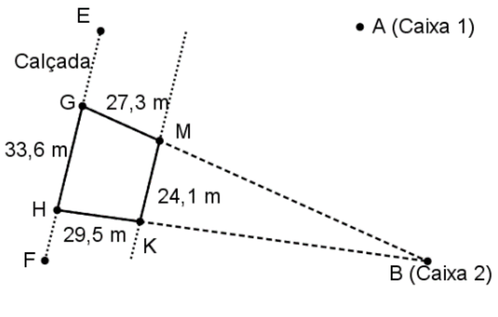
Assim, a distância entre as duas caixas d'água é de $77{,}87\ m$.

O Grupo 04 construiu sua solução usando as medidas de um triângulo qualquer. A possibilidade de construir uma solução sem a necessidade de usar triângulos retângulos foi considerada um importante avanço por muitos alunos, tanto que alguns grupos após terem resolvido o problema usando triângulos retângulos voltaram em outro horário para refazer as medidas e construir uma solução usando triângulos quaisquer e as Leis do Seno e do Cosseno.

4.4 SOLUÇÃO 4: solução do construtor

Certo dia, quando o professor de Geometria chegava para a aula que iniciaria às 19h encontrou um cenário no qual um grupo usando linha de pedreiro, ponteiras de ferro e um compasso de papel cartão (Fotografia 2) e tinha marcado no pátio algo que pode ser representado pela Figura 6:

Figura 6



Fotografia 2 - Instrumentos de medidas usado pelo Grupo 05

Fonte: Foto do autor, acervo do "Projeto Produtos Educacionais ...", 2015.

Nesse momento, um rápido diálogo é estabelecido:

Aluno: Assim é possível fazer?

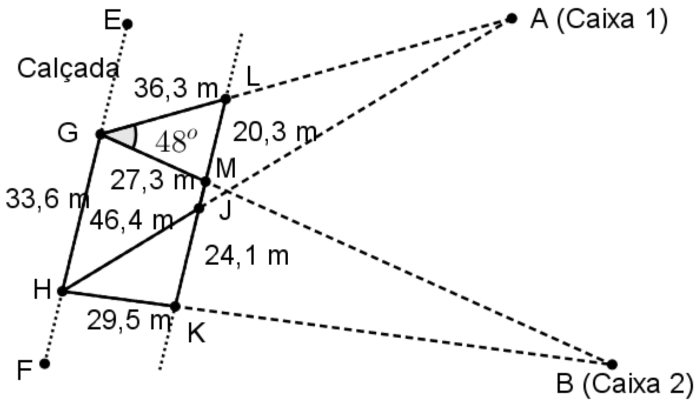
Professor: Sim!

Aluno: Faltam outras medidas. Ainda tem a outra caixa e a distância entre elas.

Professor: Hum... Sim, mas para isso basta você prolongar a linha paralela a calçada –$\overline{MK}$– e, usando os pontos G e H como base construir outro triângulo cujo vértice seja a outra caixa d'água (ponto A) e medir o ângulo $A\hat{G}B$. Anote todas as medidas e depois faremos os cálculos em sala.

Numa aula posterior, com base nas anotações manuscritas e relato dos alunos o professor, com auxílio do GeoGebra, construiu a Figura 7.

Figura 7



Então,foi proposto como atividade as seguintes tarefas:

1) Calcular a distância do ponto G à Caixa 2,$\overline{GB}$?

2) Calcular a distância do ponto G à Caixa 1,$\overline{GA}$?

3) Calcular a distância entre as Caixas 1 e 2,$\overline{AB}$?

Logo de imediato, um aluno disse que resolveria usando o seguinte teorema: "Se uma reta é paralela a um dos lados de um triângulo e intercepta os outros dois em pontos distintos, então o triângulo que ela determina é semelhante ao primeiro" (DOLCE; POMPEO, 2013, p. 194).

Assim, o professor, com a participação dos alunos, escreve no quadro:

Por construção os segmentos $\overline{GH}$ e $\overline{MK}$ são paralelos, então pelo teorema acima enunciado (cuja demonstração fora feita em sala) os triângulos GBH e MBK são semelhantes, portanto seus lados são proporcionais, assim:

$$\frac{\overline{MK}}{\overline{GH}} = \frac{\overline{BM}}{\overline{BG}}$$

Substituindo os valores temos:

$$\frac{24{,}1}{33{,}6} = \frac{n}{27{,}3 + n} \Longrightarrow n = 69{,}25$$

Então a medida de $\overline{GB} = 96{,}55\ m$.

Asegunda e a terceiraperguntas foram encaminhadas como atividade extraclasse. Na aula seguinte, os alunos que realizaram a atividade, reproduziram por analogia a solução do primeiro problema e encontraram que a medida de$\overline{GA} = 91{,}7m$.

E, para determinar a distância entre as duas caixas d'água aplicaram a Lei dos Cossenos, que a essa altura do semestre já era conhecida de todos. E obtiveram, $\overline{AB} = 76{,}69$. Concluindo que a distância entre as duas caixas d'água era $76{,}69\ m$.

Para essa solução foram mobilizados vários conhecimentos, aplicação do teorema fundamental da semelhança de triângulos, o exercício de ver os triângulos GHA, GHB e GAB e realizar as operações de cálculo das razões e o uso da Lei dos Cossenos.

Essa solução que se tornou viável por um conjunto de interações e troca de conhecimentos que circularam no âmbito da disciplina e das discussões sobre a solução do problema, principalmente pelos conhecimentos profissionais da construção civil de um dos alunos e pela disposição do professor em fazer a leitura do que os alunos estavam fazendo. Como nos indica a fala do Grupo Focal a respeito dessa solução:

> Foi muito legal. Assim,... você olhar para as caixas d'água e não ter acesso e você ter que usar o seu conhecimento e o conhecimento de outras pessoas pra tentar achar [a distância entre elas], eu nunca tinha pensado nisso. A gente ficou um tempão, daí o Túlio[3] chegou pegou uma fita métrica e começou. Cara que massa! Nunca tinha pensado em fazer desse jeito e ele tem um conhecimento, por causa do trabalho dele, ele adquiriu isso e passou para a gente também, então eu considero isso bastante interdisciplinar, é o conhecimento na questão do coletivo, é o trabalho em grupo, tudo isso aqui foi realizado em grupo, eu acho que sozinho ninguém

[3] Nome fictício.

> iria conseguir, nem com disciplina e nem com outras pessoas. (Informação verbal[4])

O processo de realização dessa solução como um todo é um exemplo de como um espaço comunicativo pode transformar uma iniciativa particular do aluno e do grupo em tema de discussão na sala, para o qual todos podem produzir significados.

4.5 SOLUÇÃO 05: triângulos semelhantes

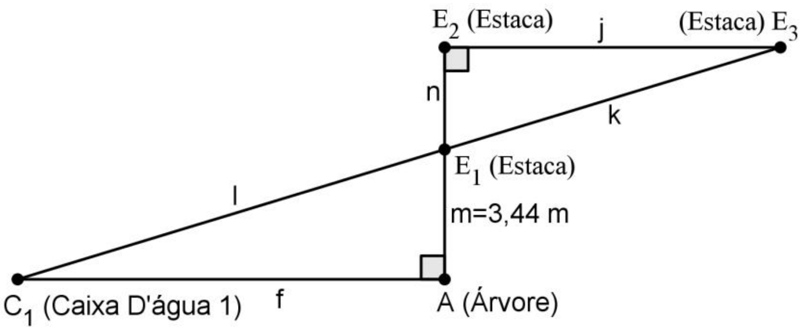
Segue o texto da solução com pequenas intervenções no relato do Grupo 06.

A solução do problema foi realizada em várias etapas como segue:

Etapa 1: Formar um triângulo retângulo entre a caixa d'água, C_1, uma árvore dentro do pátio, A, e uma estaca, E_1. Usando um esquadro e barbante, com uma fita métrica descobrimos a distância entre a árvore, A, e a estaca, E_1, construímos um triângulo retângulo. Mas como não podíamos sair do bloco precisávamos descobrir a medida de $f = \overline{AC_1}$.

Etapa 2: Construímos um triângulo menor, $E_1E_2E_3$ semelhante ao triângulo C_1AE_1.

Figura 8



Com a fita métrica obtivemos as medidas dos lados do triângulo$E_1E_2E_3$. $\overline{E_1E_2} = n = 1{,}7\ m, \overline{E_2E_3} = j = 31\ m$e $\overline{E_3E_1} = k = 31{,}5\ m$. Como já sabíamos a medida de um dos lados do triângulo C_1AE_1 que é a medida $\overline{AE_1} = 3{,}44\ m$. Realizando os cálculos:

$$\frac{n}{m} = \frac{j}{f} \Longrightarrow f = 62{,}72\ m.$$

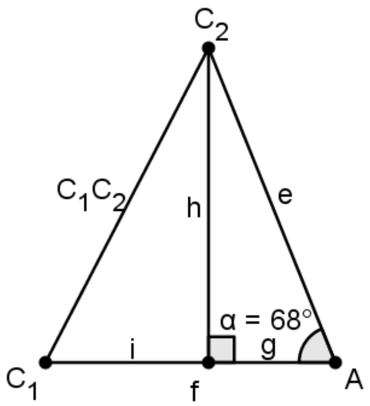
Etapas 3 e 4: Construímos outro triângulo retângulo entre a caixa d'água 2, C_2, a árvore, A, e uma estaca, E_4, dentro do pátio. Repetindo o mesmo processo realizado nas etapas 1 e 2. Encontramos a distância entre a árvore a caixa d'água 2, $\overline{AC_2} = 72{,}77\ m$.

Etapa 5: Com um transferidor obtivemos o ângulo entre a caixa d'água 1, árvore e caixa d'água 2, que é 68° (Figura 9). Com todas as informações obtidas nas etapas anteriores,

[4] Alunos da turma 2015/2, Grupo Focal. Entrevista Única. [Jun. 2016]. Entrevistador: Edson Pereira Barbosa. Sinop (MT), 2016. 1 arquivo mp3 (9- 10 min).

construímos um triângulo entre a caixa d'água 1, C_1, árvore, A, e caixa d'água 2, C_2, como ilustra a Figura 9:

Figura 9



Etapa 6: Sabemos que $\overline{AC_1} = f = 62.72\,m$, $\overline{AC_2} = e = 72.77\ m$ para descobrir a medida de $\overline{C_1C_2}$ dividimos o triângulo C_1C_2A em dois triângulos retângulos, BAC_2 e BC_1C_2, (Figura 10).

Para descobrir as medidas de $\overline{AB} = g, \overline{BC_1} = i, \overline{BC_2} = h$ e$\overline{C_1C_2}$. Realizamos os seguintes cálculos:

i) Para determinar $\overline{BC_2} = h$:

$$sen\hat{A} = \frac{h}{e} \Rightarrow sen68° = \frac{h}{72{,}77} \Rightarrow 0{,}927 = \frac{h}{72{,}77} \Rightarrow h = 67{,}45\ m$$

ii) Para determinar i:

$$cos68° = \frac{g}{e} \Rightarrow 0{,}374 = \frac{g}{72{,}77} \Rightarrow g = 27{,}21\ m$$

Como $f = g + i \Rightarrow 62{,}72 = 27{,}21 + i \Rightarrow i = 35{,}51\ m$

iii) Para determinar $\overline{C_1C_2}$:

$$(\overline{C_1C_2})^2 = h^2 + i^2 = 67.45^2 + 35.51^2 \Rightarrow \overline{C_1C_2} = 76{,}22\ m.$$

Assim, concluímos que distância entre as duas caixas d'água é de aproximadamente $76{,}22\ m$.

O grupo não achou necessário justificar que os triângulos $E_1E_2E_3$ e C_1AE_1 eram semelhantes. Na perspectiva do MCS, podemos dizer que essa era, para os envolvidos na atividade, uma estipulação local, portanto essa afirmação podia ser aceita sem a necessidade de justificação.

Outro aspecto interessante nessa solução é que o grupo calculou a distância entre as duas caixas d'água, etapas 5 e 6, produzindo significados para triângulo retângulo e Teorema de Pitágoras, num triângulo qualquer, por meio da decomposição em triângulos retângulos, conforme Figura 9. Forma que não foi trabalhada pelos professores de Geometria e Trigonometria durante o semestre.

Essa solução foi considerada localmente original e diferenciada das realizadas pelos demais grupos que usaram a Lei dos Cossenos. Um aspecto interessante foi que ao analisar a solução os professores de Geometria e de Trigonometria partiram dessa solução para demonstrar a Lei dos Cossenos.

5 UM POUCO MAIS DE NOSSA LEITURA SOBRE A ATIVIDADE

Na comparação dos resultados obtidos para a distância entre as caixas d'água foi observado que haviam diferenças que, na discussão, foram creditadas à inexperiência para o uso do teodolito, ou dos métodos para obtenção dos ângulos. Em geral, as soluções consideradas com boa aproximação indicavam que a distância entre as caixas d'água era entre 76 e 77 metros.

A respeito dos modos de resolver o desafio proposto, em geral, os alunos iniciaram as propostas produzindo significados no campo semântico do triângulo retângulo e, muitos, no campo semântico do Teorema de Pitágoras. Mas com o desenrolar das atividades, orientações, conversas e leituras, foram sendo constituídos novos significados para as relações no triângulo e para a trigonometria em triângulos quaisquer. Bem como, foram produzidas soluções que usavam outros campos semânticos: relacionados a escalas – ampliação e redução de figuras – e a semelhança de triângulos, nos modos estudados na disciplina de Geometria. Inclusive, ao final do semestre, alguns alunos observaram e produziram enunciados em que as relações trigonométricas eram uma forma sintética de aplicação da semelhança de triângulos.

De forma geral, os alunos superaram a dependência em relação a necessidade do triângulo retângulo para resolver um problema de distâncias inacessíveis. Portanto, como propõem o MCS, a partir do momento que foi identificado onde o aluno estava, conseguimos estabelecer um diálogo, negociar e ampliar conhecimentos prévios e produzir novos significados para cálculos de distâncias inacessíveis, ou seja, caminhar com o aluno a novos lugares.

Cada grupo produziu significados em pelo menos dois campos semânticos distintos. Além disso, as discussões e retomadas do problema nas aulas posteriores permitiram que todos tivessem acesso a um conjunto de no mínimo cinco modos diferentes de enfrentar o desafio.

Na socialização das atividades os grupos falaram do modo como enfrentaram o problema. Além de ser um momento da comunicação das diferentes soluções e histórias dos distintos percursos, foi uma oportunidade em que professores e alunos puderam discutir as soluções apresentadas e proporem novas formas de abordagem para o problema. Essa postura, à medida que permitiu que mais pessoas falassem e fossem ouvidas, ampliou as possibilidades de troca de conhecimentos, avaliação e reflexão das atividades.

Observamos inclusive que alguns alunos usaram o aplicativo *Maps* ou o software *AutoCad* na construção das soluções, no entanto o uso desses recursos não foi citado nos relatórios. Quando questionado a respeito da omissão do uso desses recursos no relatório, um aluno disse que usou o *software* [*AutoCad*] apenas para verificar se a solução do grupo estava razoável,e que isso não constava do relatório, porque, em seu entendimento, esse tipo de solução não seria válida em aulas de Geometria e Trigonometria.

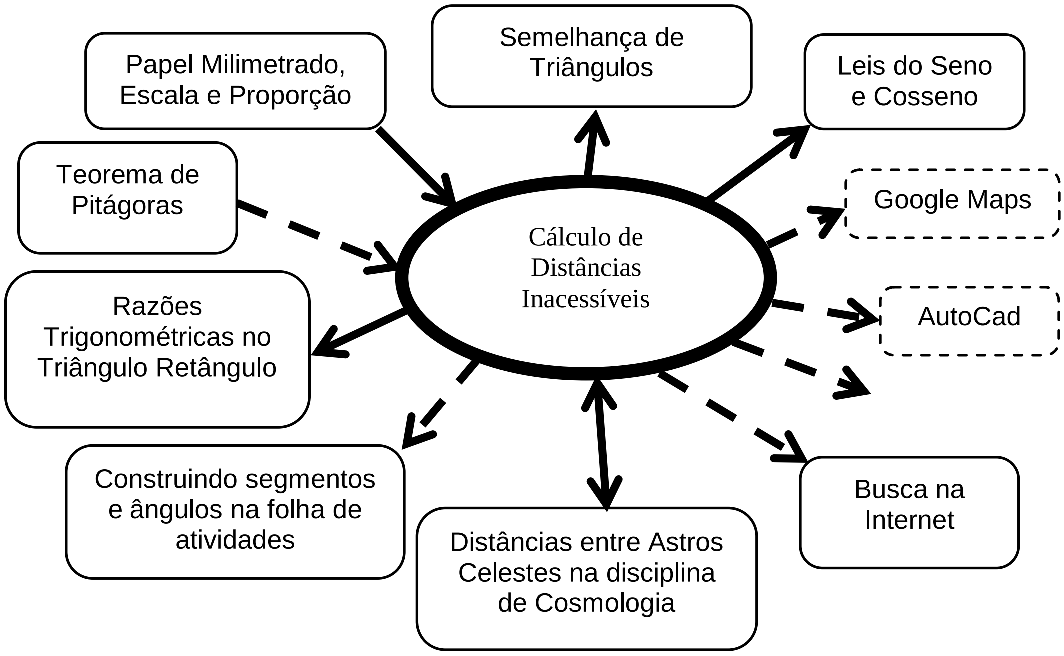
Na perspectiva do MCS, a omissão do uso desses recursos pode ser atribuída ao fato dos alunos não considerarem as soluções computacionais como modos legítimos de enfrentar o desafio proposto em aulas de Geometria e Trigonometria.

Esse fato nos chamou a atenção para conhecermos como esse problema seria resolvido na matemática da rua (LINS; GIMENEZ, 1997), na vida profissional. Segundo um aluno, que trabalha em um escritório de Engenharia, o problema da distância entre as caixas d'água seria resolvido da seguinte forma: "Obtinham-se as medidas tal como ocorreu na solução 3, colocaria os dados no *AutoCad* e o computador resolveria o problema, apresentando o desenho. Pronto!".

Em nossa leitura, o conjunto de significados produzidos e negociados para o cálculo da distância entre as duas caixas d'água pode ser sintetizado pelo seguinte esquema (Figura 10).

As setas sólidas indicam significados explícitos nas discussões, aulas e relatórios. As setas tracejadas referem-se a significados omitidos nos relatórios e aqueles que não foram possíveis completar a soluçãoe a seta sem a caixa de texto indica que os alunos podem ter negociado outros significadospara os quais os professores não constituíram em texto.

Figura 10: Representação dos significados produzidos e negociados



6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A escolha de um problema não usual e forma de apresentação, em nossa leitura, provocaram um estranhamento, mas a aceitação do desafio, por parte dos alunos, e os encaminhamentos como um todo constituíram um ambiente para que os alunos tivessem condições de executar as propostas de solução. Isso demandou que os alunos colocassem em movimento outras habilidades tais como observar, elaborar uma estratégia, produzir dados (medir, usar instrumentos de medida tais como: trena, régua, esquadro, papel milimetrado, teodolito, estacas, etc.), executar o plano, validar a solução e comunicar a solução, por meio de conversas e de relatório.

Os diálogos, entre professor e aluno, iniciavam, quase sempre, a partir de uma proposição enunciada pelos alunos e o professor tentando identificar onde o aluno estava (cognitivamente) e para constituir um espaço comunicativo no qual ocorresse um esforço de, primeiro, encaminhar a solução na direção indicada pelo aluno, para só depois se fosse conveniente o professor propor uma sugestão de solução.

Para os alunos ouvidos no Grupo Focal a questão do trabalho coletivo foi muito importante, pois ampliou as possibilidades de negociação de significados, propiciou condições para a produção de conhecimentos interessantes e interdisciplinares, além disso, consideraram que o trabalho em grupo contribuiu para melhorar o ambiente de estudo em todas as disciplinas, inclusive no semestre subsequente.

Os professores compartilharam da mesma percepção dos alunos em relação aos encaminhamentos e ao trabalho coletivo e também assinalaram que haviam percebido que os alunos adotaram uma postura mais colaborativa e autônoma frente aos demais encaminhamentos propostos.

Além disso, os alunos apresentaram uma percepção de que essa experiência do cálculo de distâncias inacessíveis se constituiu como exemplo de atividade interdisciplinar, não apenas por ser desenvolvida coletivamente, mas por superar os limites disciplinares do currículo e propor uma atividade prática. Como destaca a avaliação de um do Grupo 07.

> Os desafios foram interessantes, pois fez com que de forma prática, fosse utilizada as leis dos senos e dos cossenos, assim como semelhança entre triângulos, conteúdos geralmente teóricos. Assim, nota-se a importância da problematização prática, pois estimula o interesse dos acadêmicos, e faz com que se desenvolva um raciocínio mais matemático, vindo a ser útil, em situações futuras, como nas disciplinas de Geometria, Cosmologia e Trigonometria.

A compreensão de que a atividade do cálculo de distâncias inacessíveis foi interdisciplinar se deve ao fato de que essa experiência foi ponto de partida para a discussão do cálculo de distâncias entre objetos celestes – Terra-Lua, Terra-Sol, distância entre planetas, etc. – nas disciplinas de Cosmologia e Trigonometria.

Os professores, assim como os alunos, avaliaram que essa e outras atividades desenvolvidas, durante o segundo semestre de 2015, superaram os limites curriculares das disciplinas, por terem sido tomadas como um tema, um objeto, a respeito do qual foram produzidos vários textos, no sentido de Barthes (2004), em diferentes disciplinas. Portanto, em nossa compreensão, todo esse exercício pode ser considerado um exemplo de *contextuação*.

Os docentes avaliaram que o planejamento coletivo e o enfrentamento à ordem linear de apresentação dos conteúdos, foi fundamental para que a integração entre as disciplinas ocorresse. Nessa experiência, alguns conteúdos programáticos de Geometria tiveram a ordem de abordagem alterada. Por exemplo, o tópico semelhança de triângulos foi antecipado, o que contribuiu para superar a assimetria entre os tempos curriculares das disciplinas de Geometria e Cosmologia, bem como para que os problemas sobre distâncias inacessíveis se constituíssem em objeto de estudo.

Com base na experiência de calcular a distância entre as caixas d'água, os professores de Geometria e Trigonometria faziam o convite para que os alunos experimentassem outros caminhos, outras legitimidades, tais como: a formalização matemática da solução e a busca de proposições generalizadoras que sustentavam as afirmações utilizadas; aplicação a problemas abordados em outras disciplinas como ocorreu, por exemplo, com a disciplina de Cosmologia que ampliou a discussão para calcular distâncias entre objetos celestes; ou ainda, ao motivar estudos de aprofundamento, como ocorreu na disciplina de Seminários de Práticas Educativas II, um grupo se interessou no estudo do cálculo de distâncias usando instrumentos antigos de navegação e agrimensura (balhestilha, quadrante, kamal), inclusive se tornando a proposta de trabalho de conclusão de curso (TCC) de uma integrante do grupo.

Por fim, consideramos adequada a conciliação entre as noções do MCS e a ideia de interdisciplinaridade de Barthes (2004), tanto para a orientação pedagógica na intenção de superação da disciplinaridade, como para análise dos diferentes significados produzidos (textos) e negociados a respeito do cálculo de distâncias inacessíveis.

AN EXPERIENCE OFMEANINGSPRODUCTION FOR THE CALCULATION OFINACCESSIBLEDISTANCES

ABSTRACT

This article analyzes a didactic experience regarding the calculation of inaccessible distances with first year students of a teacher training course in Natural Sciences and Mathematics. It adopts a qualitative methodological perspective for the construction of the research data, presenting and discussing, based on the Semantic Field Model and the idea of contextualization, the solutions produced by the students for the problem of calculating inaccessible distances. In the end, it makes considerations about the negotiated meanings and about the interdisciplinary practice in initial teacher training.

Keywords: Interdisciplinarity. Teacher education. Geometry. Trigonometry. Connection.

REFERÊNCIAS

BARTHES, R. **O Rumor da Língua**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

CAMPOS, M. B; SILVA, A. M. Educação Financeira: o desenvolvimento de um produto educacional. **EM TEIA: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 6, p. 1-18, 2015.

DOLCE, O; POMPEO, J. N. **Fundamentos da matemática Elementar, volume 9. Geometria Plana.** 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

LINS, R. C. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: Bicudo, M. A. V., Borba, M. C. (Org.). **Educação Matemática:** pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 92-120.

LINS, R. C. A diferença como oportunidade para aprender. In: PERES, E; TRAVERSINI, C; EGGERT, E; BONIN, I. **Trajetórias e processos de ensinar e aprender: sujeitos, currículos e cultura**. Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Curitiba (PR): EdiPUCRS, 2008. p. 530-550.

LINS, R. C. O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. In: ANGELO, Claudia. L. et al. (Org.) **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática:** 20 anos de história. São Paulo: Midiograf, 2012.

LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática:** concepções e perspectivas. São Paulo: Editora Unesp, 1999. p. 75-94.

LINS, R. C; GIMENEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI**. Campinas: Editora Papirus, 1997.

LUDKE, M; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MACHADO, N. J. Interdisciplinaridade e contextuação. In: INEP. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem):** fundamentação teórico-metodológica. Brasília: O Instituto, 2005. p. 41-53.

SILVA, A. M.; LINS, R. C. Sobre a Dinâmica da Produção de Significados para a Matemática. **JIEEM – Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v.6, n. 2, 2013.

Correspondência:
Edson Pereira Barbosa. Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP/ Rio Claro). Professor da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), *Campus* Universitário de Sinop, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais (ICNHS), Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: edsonpbmt@gmail.com

Mazílio Coronel Malavazi. Doutor em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), *Campus* Universitário de Sinop, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais (ICNHS), Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: mazilio@hotmail.com

Recebido em: 30 de dezembro de 2016.
Aprovado em: 20 de abril de 2017.