

Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática: o aprender a aprender por cooperação

Aline Silva De Bona¹; Léa da Cruz Fagundes²; Marcus Vinicius de Azevedo Basso³

GD6: Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância

Resumo: O trabalho é uma pesquisa-ação que tem o objetivo de analisar como ocorre o processo de aprendizagem de Matemática segundo as ações de cooperação do grupo de estudantes no espaço de aprendizagem digital. A coleta de dados da pesquisa ocorreu em 2012-1, com 24 estudantes do ensino médio técnico integrado em informática do IFRS - Campus Osório, onde o espaço adotado por esta turma foi a rede social *Facebook*. Os dados analisados, à luz da Teoria de Piaget, particularmente da Abstração Reflexionante e dos Estudos Sociológicos, são as resoluções do problemas de Matemática postados pelos estudantes de forma extraclasse. Nesta resoluções se verifica a construção dos conceitos de matemática, tanto numéricos, apenas aplicados, como generalizações, de forma dinâmica por interações cooperativas, e potencializados pelas tecnologias digitais *online*, que proporcionam inclusive mais um elemento mobilizador ao aprender a aprender de Matemática, além da apropriação dos recursos da cultura digital, que é a aprendizagem cooperativa. Ainda, nesta pesquisa se defini o espaço de aprendizagem digital, especialmente para a Matemática, e a aprendizagem cooperativa, suportados pelos estudos das novas tecnologias digitais e por uma prática docente construtivista e baseada no diálogo com os estudantes.

Palavras-Chaves: Aprendizagem Cooperativa. Espaço de Digital. Colaboração. Rede Social *Facebook*. Educação Matemática.

1. Introdução

A apropriação dos estudantes quanto as tecnologias digitais *online* é crescente e de fácil verificação em qualquer ambiente escolar, por exemplo, desta forma a escola não pode ficar de fora deste processo de cultura digital emergente, segundo Bona, Morais, Basso e Fagundes (2012). Em busca de encontrar elementos mobilizadores ao aprender a aprender de Matemática de cada estudante, esta pesquisa-ação, tem o objetivo de analisar como ocorre o processo de aprendizagem de Matemática segundo as ações de cooperação do grupo de estudantes no espaço de aprendizagem digital. Desta forma, o problema de pesquisa é como analisar e compreender o processo de aprendizagem cooperativa dos conceitos de Matemática no espaço de aprendizagem digital?

Ao inicia-se a pesquisa-ação em 2011, baseado-se já na pesquisa com os Portfólios

-
- 1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul (FRS) - Campus Osório e Programa de Pós-Graduação (doutorado) em Informática na Educação (PPGIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Email: aline.bona@osorio.ifrs.edu.br
 - 2 PPGIE e Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) da UFRGS. Email: leafagun@ufrgs.br
 - 3 Instituto de Matemática (IM), Programa de Pós-Graduação no Ensino de Matemática (PPGEMAT) e PPGIE da UFRGS. Email: mbasso@ufrgs.br

de Matemática de Bona (2010), se parte de ideia de que as tecnologias digitais são recursos atrativos aos estudantes tanto para se comunicar como para se informar as aulas de Matemática, e dão contexto interdisciplinar a muitos conceitos de Matemática. Já em 2011 num espaço de aprendizagem digital como *pbworks*, *blogs*, programações multidisciplinares em php, e outros, se verifica que a forma como os estudantes aprendem, independente da presença da professora-pesquisadora, se dá de forma cooperativa, mesmo que em alguns momentos de forma colaborativa. Surge então a necessidade de se pesquisa a cooperação e a colaboração como formas de aprender, logo a definição de aprendizagem cooperativa se constitui o segundo elemento mobilizar ao aprender a aprender Matemática, depois das tecnologias digitais *online*.

A coleta de dados ocorre em 2012-1 com 24 estudantes do segundo ano do ensino médio técnico integrado em informática do IFRS - Campus Osório, onde este grupo de estudantes (turma) escolhe a rede social *Facebook* como seu espaço de aprendizagem digital da Matemática, na forma de grupo fechado. Os dados coletados são as resoluções dos problemas de Matemática postados pelos estudantes e por estes desenvolvidos passo a passo como comentários e usando o chat do *Facebook*. A análise destes dados ocorre à luz da Teoria de Piaget, particularmente a articulação e conexão da Abstração Reflexionante (1977) com os Estudos Sociológicos (1973).

A pesquisa é referente ao doutoramento de um dos autores em Informática na Educação Matemática, no PPGIE - UFRGS, que contempla a temática de Informática na Educação Matemática ou a Educação Matemática e suas Tecnologias, que segundo Fiorentini e Lorezanto (2007) apontam como relevante, pois demonstra uma forma de explorar das tecnologias digitais e não apenas afirma ser importante, além de apontar uma prática docente inovadora sustentada por um recurso free que proporciona uma aprendizagem cooperativa entre os estudantes a qualquer tempo e hora.

Além disso, Bona, Morais, Basso, Fagundes (2012), demonstram que os conceitos como redes, ciberespaço, cibercultura, interação e aprendizagem cooperativa na cultura digital são primordiais a qualquer pesquisa na área da Informática na Educação. E estes autores, adotam a nomenclatura de Novas Tecnologias Digitais (NTD), que contemplam as tecnologias de informação e comunicação em rede ou não, segundo Arruda (2004), pois estas passam a ter um papel estruturante na nova Ordem Mundial, nada escapa à rede, tudo é definido a partir dela: a sociedade, o capital, o mercado, a arte, a guerra, etc.

O uso das NTD potencializam a interação social, conseqüentemente, a socialização

é intrínseca à cultura digital, mas como esta pesquisa está alicerçada na concepção construtivista de Piaget na educação, "se faz necessário entender e diferenciar que a interação não é apenas uma forma de comunicação (como é usual em artigos na área da Informática), mas é uma ação fundamental ao processo de aprendizagem do indivíduo inserido naturalmente na cultura digital por sua participação em diversas redes, sejam elas de jogos, sociais, e outras" (BONA, MORAES, BASSO, FAGUNDES, 2012, p.4).

Para Fagundes (1993, p.13), "estamos vivendo um processo de rápidas transformações nas formas de ser, viver, relacionar-se. (...) Torna-se quase impossível planejar e definir com antecedência o que deve ser aprendido e que competências são necessárias para habitar esse "mundo novo"". Assim, se faz necessário que o aprender a aprender de Matemática não se limite a sala de aula presencial e nem as orientações da professora de Matemática, mas a todos as atividades (ações) dos estudantes entre si em busca de resolver um problema de Matemática até uma pesquisa mais complexa.

Então, o artigo contempla como resultados os conceitos definidos nesta pesquisa-ação, que são: espaço de aprendizagem digital da Matemática, e aprendizagem cooperativa; e ilustra, no exemplo de espaço adotado, em 2012-1, que é o *Facebook*, a construção de conceitos de Matemática, tanto de geometria plana como de trigonometria. O volume de dados coletados nesta pesquisa é enorme, e todos apontam a construção dos conceitos de Matemática, sendo os mais variados, desde os pré-requisitos até os novos assuntos.

Portanto, organizado em: introdução (objetivo, problema, metodologia de pesquisa e análise, nicho, motivação/justificativa), espaço de aprendizagem digital - rede social *Facebook*, aprendizagem cooperativa, problema de Matemática resolvido no *Facebook* cooperativamente, resultados e considerações, e por fim as referências bibliográficas.

2. Espaço de Aprendizagem Digital - Rede Social *Facebook*

O espaço de aprendizagem usado na escola atualmente ainda é hoje apenas a sala de aula, o laboratório, a biblioteca, e outros ambientes particulares de cada instituição de ensino, que são possíveis de encontrar objetos de trabalho físicos, no entanto com o espaço virtual da Internet disponível se faz necessário pensar num 'espaço de aprendizagem virtual', onde os objetos de trabalho são imaginários e inclusive não reais.

Tal espaço tem muitas definições e pesquisas em diversas áreas, como exemplo, Peters

(2009) e outros estudiosos que conceitual indiretamente como Papert (1994), que denomina como micro-mundos de acordo com a evolução da tecnologia digital da época.

Adotam-se para a construção da definição de espaço de aprendizagem digital da Matemática, segundo os objetivos desta pesquisa-ação qualitativa, as características da conceituação de Peters (2009): ausência de limites via Internet, ausência de disposição espacial em muitos momentos, opacidade (criação de conceitos espaciais – simulação -, associados ao espaço real, e a possibilidade de relações entre objetos neste espaço), virtualidade (que é a representação digital de algo que é real), e a telepresença (presença não física do professor, estudantes e demais agentes).

Então, o espaço de aprendizagem virtual é um local não situado geograficamente onde o processo de ensino-aprendizagem ocorre através da organização e aplicação de uma concepção pedagógica, baseada na comunicação, interação, trabalho colaborativo do professor com os estudantes, e cooperativos dos estudantes entre si e com o professor. Esta definição está publicada em artigos, como exemplo, Bona, Fagundes, Basso (2011), Bona, Moares, Fagundes, Basso (2012) , e Bona, Fagundes, Basso (2012).

Porém, existem espaços virtuais que não são de aprendizagem. Para Peters (2009), o espaço virtual destinado à educação deve ter funções tecnológicas voltadas para os aspectos pedagógicos, onde, da interação das tecnologias de computador, multimídia e rede, surgem tecnologias especiais para comunicação, transmissão, exibição, busca, acesso, análise, armazenamento, realidade virtual e gerenciamento. Juntas, resultam em unidades de diferentes configurações com uma eficiência nunca vistas até então. Para este espaço virtual ser de aprendizagem a concepção pedagógica do professor deve estar alicerçada no diálogo, e de que cabe ao professor demonstrar a beleza da ciência que leciona, inclusive “falando o óbvio” como motivos de que o levam a estudar tal ciência, para Freire (1996).

Ainda, se faz cada vez mais necessário o respeito a autonomia de cada estudante para que este se entenda e aprenda a traçar estratégias que possa fazer uso no seu cotidiano, ou seja, proporcionar aos estudante a capacidade de fazer e compreender a sua produção, e simultaneamente valorizando a sua autoria, com ética, erros e qualidade, decorrente das necessidades de uma sociedade complexa inserida num cultura digital, baseada, respectivamente, na incerteza e na mudança.

Paralelamente se traduz o aprender a aprender como a capacidade de refletir, analisar e tomar consciência do que se sabe, dispor-se a mudar seus próprios conceitos,

buscar novas informações, substituir 'velhas verdades' por teorias transitórias, adquirir novos conhecimentos resultantes da rápida evolução da ciência e da tecnologia e de suas influências sobre o desenvolvimento da humanidade. Cabe ainda apontar que aprender é saber realizar, fazer, agir, e conhecer é compreender as relações, é atribuir significado às coisas, levando em conta não apenas o atual e o explícito, mas também o passado, possível e o implícito, real ou virtual.

O ambiente informatizado destinado à aprendizagem passa a ser denominado de “espaço de aprendizagem” quando se trata de vários ambientes em rede, segundo Peters (2009), porque contempla hipertexto, comunicação virtual, mídias, e outras multimídias. Este espaço é denominado pelos estudantes da pesquisa-ação qualitativa em 2011 como Espaço de Aprendizagem Digital devido à justificativa que todos relacionam a cultura digital a sala de aula e o virtual é unicamente estar sendo mediado por alguma máquina.

A grande possibilidade do espaço de aprendizagem digital da Matemática para compreender o processo de aprendizagem é devido ao fato de ser *online*, pois proporciona um processo de interação entre os estudantes de forma mais dinâmica, e o fato de todas as ações dos estudantes ficarem registradas, seja na forma escrita, vídeo ou imagem. Desta forma, o uso das NTD, como o espaço escolhido pelos estudantes de 2012-1, que é o *Facebook*, é encantador aos estudantes para aprender a aprender Matemática, a professora de Matemática por visualizar a possibilidade de proporcionar aos estudantes um espaço para estudar Matemática e que ela pode colaborar, e a pesquisadora a interface - o espaço de aprendizagem digital - de ler toda a ação dos estudantes no processo de resolução de problemas de Matemática, em que tudo fica registrado para análise da aprendizagem cooperativa. Assim, este espaço agrada aos três agentes desta pesquisa-ação: estudantes, professora e pesquisadora.

Durante a coleta de dados em 2012-1 esta definição foi reafirmada pelos estudantes e também por outros professores, em curso de formação de professores, ministrado pela professora-pesquisadora, sendo que este trabalho com os docentes colocando em prática as ideias desta pesquisa foi aceito para apresentação no Salão de Ensino da UFRGS, em 2012. Além disso, a maioria deste professores se desafiaram a encontrar um espaço de aprendizagem digital para sua disciplina e ano escolar, e destes o vencedor foi o *Facebook*.

A escolha pelo espaço *Facebook* foi primeiramente analisada pela professora-pesquisadora decorrente dos bons resultados do verão, e outros aspectos citados a seguir,

mas foi solicitado aos estudantes pela professora (no primeiro dia de aula e depois verificado com os mesmos se foi isso que disseram) quais os motivos que apontam, na sua visão, este um bom espaço, as respostas foram muitas, será transcrita apenas uma para ilustrar, pois a maioria convergem: "*No facebook a gente pode ter um grupo só de matemática, como das férias, e cada um no seu tempo faz as atividades de matemática, e o mais tri tem os colegas online ou depois para ajudar, mesmo que a prof. tenha de se dividir com muitas turmas, sabemos que ela é nossa 2h, é só se organizar*". Pode-se apontar que todos os estudantes demonstram uma natural apropriação do *Facebook* como um NTD, em que estes entendem o processo que se vive de cultura digital, e apenas 2 estudantes não deixaram claro em suas respostas que o uso da NTD potencializa o processo de aprendizagem cooperativa de Matemática, devido aos motivos de que um estudante tem muita vergonha, mas este demonstra que *online* pode ser um meio dele resolver seu problema pessoal, enquanto o outro estudante, que é mais velho 2 anos com relação a média de idade da turma que é 15 anos, acha que é diferente muito complicado, que vai dar mais trabalho e que pode pior a vida dele.

Ainda, o *Facebook* dispõe de algumas vantagens frente a outros ambientes virtuais no que tange a possibilidade deste ser um espaço de aprendizagem digital que vise proporcionar o aprender a aprender de Matemática, como: possibilidade de se criar grupos fechados na forma de Listas onde todos os integrantes são convidados a participar e tem as mesmas atribuições; a programação de que cada postagem pode ser comentada por todos os participantes e que cada vez que ela é comentada por alguma pessoa ela torna-se a primeira postagem na lista; existem aplicativos como o *Docs*⁴ que permite anexar documentos em formatos diversos como ppt, pdf, e outros, além da opção de *linkar* vídeos, músicas, sites e outras multimídias; as postagens podem ser construídas como hipertextos e estas podem ser repostadas coletivamente; os *chats* do grupo podem ser feitos coletivamente e são salvos como mensagens do grupo visíveis a todos sempre; tudo o que é realizado no *Facebook* está salvo por tempo indeterminado, o ambiente é *free* e de acesso de todos, pode ser acessado por todo navegador de rede.

Cabe destacar que o *Facebook* não gera custos para a instituição de ensino e nem

4 Este aplicativo teve a participação de alguns estudantes do ensino médio, durante a pesquisa piloto de 2011, em seu desenvolvimento juntamente com a equipe do *Facebook*. E existe um grupo de estudantes do ensino médio e de professores em comunicação com o grupo que desenvolve o *Facebook* para criar um banco de sinais específicos para a Matemática, sendo a grande dificuldade a não universalidade deste, pois, como exemplo, raiz quadrada em inglês é $\sqrt{\quad}$, já no Brasil em português se usa o sinal $\sqrt{\quad}$, ou ainda a forma de potência como $x^{(1/2)}$.

para os estudantes de forma individual, já que basta ter acesso a Internet, e uma conta de *email*. Novamente, a rede social é diferente de espaço de aprendizagem digital, assim como difere de uma comunidade virtual, porque os laços entre os participantes de uma comunidade são livres e apenas um objetivo os une, por exemplo, e na rede social basta ser conhecido de pessoas ou ter curiosidade sobre uma informação, enquanto que para ser espaço digital de aprendizagem requer um objetivo claro entre todos os participantes, e um comprometimento com este objetivo que é a aprendizagem de Matemática.

Desta forma, mais uma vez se aponta a necessidade de se construir o contrato didático ou disciplinar, de Bona (2010), com os estudante nos primeiros dias de aula, para ficar bem claro aos estudantes, a professora e aos pais/responsáveis, sobre os direitos e deveres de cada participante do espaço tanto presencial como digital. Exemplos de cláusulas do contrato didático deste grupo de estudantes de 2012-1, para presencial e/ou *online*: "*Todos os estudantes e a prof. devem estar na aula no horário certo, sem atrasos*"; "*Todos tem de ler e tentar contribuir com os problemas propostos de matemática online, mesmo com dúvidas apenas*"; "*Todos temos de responder as perguntas feitas em 48 horas, e explicar o que achamos de errado nas contas dos outros*"; "*A professora deve perguntar sempre os desenvolvimentos que não entender antes de dizer que não tá certo*"; "*Os alunos devem se comprometer na sala de aula online e presencial a prestar atenção em tudo antes de perguntar o que já foi desenvolvido pela professora ou colegas*"; "*No espaço digital só pode coisas com relação a matemática, mesmo que de outras matérias, só se tiver conteúdo de matemática, até as piadas online só com matemática*", e outras.

O funcionamento deste espaço digital no *Facebook* é baseado na resolução de problemas de Matemática, onde os estudantes e a professora podem postar e também comentar as resoluções são feitas via comentários, e os anexos são por imagem, aplicativo *Docs*. Durante este trabalho, que vem sendo pesquisado desde 2011 e 2012-1, com enorme apoio dos pais/responsáveis e alegria dos estudantes, identificou-se que a aprendizagem cooperativa entre os estudantes durante a resolução dos problemas estava sendo potencializada, ou seja, os estudantes estavam resolvendo todos os problemas entre si, não dividindo atividades, mas cooperando entre si, inclusive na correção de erros e apontamentos de dificuldades.

3. Aprendizagem Cooperativa

Piaget (1977) centra seus estudos na ação do estudante e em como se dá a coordenação das ações, em seguida busca entender como se dá o processo de conceituação deste sujeito. Piaget demonstra que a ação é uma forma de conhecimento autônomo, que pode se organizar sem tomada de consciência dos meios utilizados. Ou seja, a ação consiste em um 'saber-fazer', em uma espécie de fazer com o corpo, constitui um saber autônomo de eficácia considerável enquanto o sujeito não conheça a ele mesmo, onde a ação é fonte da compreensão conceituada.

A aprendizagem está baseada na ação, para Piaget (1977), e toda a ação é uma interação. As interações são definidas como sendo ações se modificando umas as outras, conforme determinadas leis de organização ou de equilíbrio, segundo Piaget (1973). Há a interação entre o sujeito e os objetos e a interação entre o sujeito e outros sujeitos. É desse modo que a relação entre o sujeito e o objeto modifica o sujeito e o objeto ao mesmo tempo, porque ocorre assimilação de um ao outro e a acomodação do sujeito ao objeto. Esse processo acontece em todo trabalho coletivo humano, pois cada relação social constitui uma totalidade nela mesma, capaz de criar características novas que transformam o indivíduo em sua estrutura mental.

O conhecimento humano é essencialmente coletivo, e a vida social constitui um dos fatores essenciais da formação e do crescimento dos conhecimentos pré-científicos e científicos. Tais conhecimentos não partem nem do sujeito nem do objeto, mas da interação indissociável entre eles, para avançar a partir deste ponto na dupla direção de uma exteriorização objetivante e de uma interiorização reflexiva.

Destaca-se então o papel da cooperação no processo de aprendizagem, pois de cada ação do estudantes ao resolver um problema de Matemática, por exemplo, se constata diferentes abstrações que são possíveis, na sua maioria, pela interação com os demais colegas ou com seus próprios pensamentos e objeto de estudo em questão. Assim, “[...] cooperar na ação é operar em comum, isto é, ajustar por meio de novas operações (qualitativas ou métricas) de correspondências, reciprocidade ou complementaridade, as operações executadas por cada um dos parceiros” (PIAGET, 1973, p.105), e "colaborar, entretanto, resume-se à reunião das ações que são realizadas isoladamente pelos parceiros, mesmo quando o fazem na direção de um objetivo comum" (PIAGET, 1973, p.105). Desta forma, para cooperar é necessário colaborar, primeiramente se for o caso, mas cabe distinguir, segundo Bona, Schafer, Fagundes, Basso (2011), que usualmente o conceito

colaboração é adotado como método de pesquisa e não como forma de aprendizagem como destaca Piaget (1973). Como exemplo, a metodologia denominada por pesquisa-ação, de Barbier (2004) é colaborativa, e se refere ao método e não a aprendizagem, primeiramente.

A abstração empírica se apoiava sobre os objetos físicos e materiais da própria ação, sendo em Matemática muito comum a associação aos sólidos, por exemplo, em geometria espacial, e/ou ao manusear um sólido concluir da sua ação que este em arestas iguais, ou outras informações. Já a abstração reflexionante, em seus diferentes patamares de reflexionamento, percorrem quase todas as ações dos estudantes enquanto resolvem um problema de Matemática, variando de um patamar mais simples ao mais complexo, como exemplo: ao resolver um problema de geometria sobre o cálculo de volume de um paralelepípedo, um estudante primeiro precisa verificar se tem a informações necessárias para calcular, e depois qual a técnica - operação precisa realizar, mas se o estudante fizer sem verificar se as unidades de medida são as mesmas encontrará uma resposta sem sentido ao problema, mas conceitualmente ao estudante estará correto. Assim, o que ocorre é que perceber as unidades é uma abstração reflexionante, mas depois de encontrar uma resposta sem sentido e aí dar-se conta das unidades e corrigir o erro, também é uma abstração reflexionante, no entanto estes dois exemplos de abstrações estão em patamares de reflexionamento diferentes. E a abstração refletida é muito pouca demonstrada pelos estudantes, às vezes em generalizações matemáticas.

Mas, para findar conceitua-se aprendizagem cooperativa, segundo Bona, Fagundes, Basso (2012), como a forma de aprender a aprender por meio de atividades (ações) - interações, sejam estas com objetos ou com estudantes/professor, baseadas em regras autônomas e um respeito mútuo entre todos que fazem parte deste coletivo da aprendizagem, mas tais interações tem de estabelecer uma trocas como uma operação do tipo correspondência, complementaridade e/ou reciprocidade, segundo Piaget (1973). E nessas interações estão presentes as ações que proporcionam a abstração do estudante, seja empírica, reflexionante ou refletida, onde tais interações num primeiro momento parecem apenas trocas sociais, mas agrupamento operatório, são trocas intelectuais também individuais. Assim, a aprendizagem cooperativa possibilita a conceituação, a generalização e logicamente a construção do pensamento formal do estudante.

4. Problema de Matemática resolvido no *Facebook* cooperativamente

A seguir na figura se observa o *Print Screen* de um problema de Matemática postado por um grupo de 7 colegas, estes resolveram primeiramente via chat no *Facebook* e depois começaram a "passar a limpo" em comentários como mostra.

A organização apontada pelo grupo que cita os desafios que iram fazer é feita entre os colegas da turma via sorteio, onde os agrupamentos de estudantes é variado de uma semana para outra. Este problema é parte de uma lista de exercícios proposta pela professora-pesquisadora "Para Momentos de Solidão" (PMS), gíria adotada pela professora com os estudantes para as atividades em vésperas de feriados, por exemplo.

P
 Grupo 5: G, J, L, P, A
 V, M
 Questões: Desafio, 4, 8, 9, 12, 16, 17.

12) De acordo com o esquema a seguir, há dois possíveis caminhos para ir do ponto A ao ponto B.
 1º Caminho: Seguir ao longo do arco semicircular de A a B. Esse percurso tem 376,8 m.
 2º Caminho: Seguir em linha reta de A a B.
 Qual a diferença, em metros, entre os dois caminhos?

Curtir · Comentar · Seguir publicação · 17 de Março às 20:34

Ja [nome] curtiu isto.

J [nome] daí a gente olha e pensa "comofaz???"
 17 de Março às 20:40 · Curtir

P [nome] a gente pode calcular a hipotenusa com o sen de 30°, já que temos o cateto oposto (= ...)
 17 de Março às 20:42 · Curtir

M [nome] então $\text{sen } 30^\circ = 0,5 \rightarrow 0,5 = 120/h$
 17 de Março às 20:43 · Curtir

L [nome] $h=60$ m
 17 de Março às 20:43 · Curtir

... = Postagens.....

P [nome] a diferença é $376,8-60 = 316,8$
 17 de Março às 20:44 · Curtir

... = Postagens.....

Ja [nome] te ajudei pelo msn u.u
 17 de Março às 20:45 · Curtir · 1

... = Postagens.....

Figura: *Print Screen* da postagem e de parte da resolução do problema de Matemática.

Observando-se as interações dos estudantes, identificados pelas iniciais de seus nomes, mesmo que se tenha termo de consentimento assinado de todos os pais/responsáveis se preserva a identidade de cada estudante, constata-se a operação em comum tipo cooperação, e em cada ação do estudante se verifica a abstração reflexionante, seja ela como cooperação correspondência entre P e M, ou por complementariedade que L estabelece com P e M. Já ação do estudante P ao fazer a diferença do valor dado com o valor informado é uma ação de reciprocidade, e de abstração primeiramente empírica, e depois reflexionante. Onde consta a expressão "...+postagens" na figura é para ilustrar que este problema foi resolvido com 15 postagens ao todo, pois como esta demonstrado na primeira postagem de J, cada estudante explica suas postagens, e quando não o fazem os colegas solicitam, como a estudante Ja chama a atenção dos colegas que ela discutiu este problema no MSN com o colega P. Toda a resolução não é possível de ser apresentada neste artigo devido a restrição de páginas, mas a ideia da análise e da compreensão dos conceitos de Matemática pode ser muito bem ilustrada.

Cabe ainda chamar a atenção que não consta no enunciado deste problema o cálculo de perímetro e área desta figura, mas os estudantes decidiram ser importante e ainda com a curiosidade de descobrir de onde surge a informação dos 376,8 m dados no problema. Tais questões, assim como o problema, foram resolvidas corretamente, e apontam o processo de autonomia dos estudantes em desejarem aprender a aprender Matemática no espaço do *Facebook* independente de "valer nota" e da presença da professora.

5. Resultados e Considerações Finais

A definição do espaço de aprendizagem digital da Matemática é satisfatória e adequada ao uso que se faz do *Facebook*, este espaço mobiliza o processo de aprender a aprender de Matemática dos estudantes, pois eles se envolvem com os problemas, pesquisam para resolver e se comunicam a qualquer hora com os colegas até entender como se resolver o problema; e a aprendizagem cooperativa é potencializada pelo espaço de aprendizagem digital da Matemática, particularmente o *Facebook*.

É notória a construção dos conceitos de Matemática explorados via problemas de Matemática no *Facebook* de forma cooperativa por todos os estudantes e num tempo muito além do previsto pela professora e contemplando conteúdos além do currículo básico escolar; e o professor pode neste espaço digital traçar planejamentos de forma a realmente

transformar sua prática docente ou intervenções transformadoras apropriando-se de recursos interessantes aos estudantes para proporcionar momentos de aprendizagem aos estudantes, sejam presenciais ou *online*, individuais ou coletivos.

Referências Bibliográficas

ARRUDA, E. P. **Ciberprofessor: novas tecnologias, ensino e trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BARBIER, R. **A Pesquisa-Ação**. Série Pesquisa em Educação. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Liber Livro Editora, 2004.

BONA, A. S. D. **Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

BONA, A.S.D.; FAGUNDES, L.C; BASSO, M.V.A. A cooperação e/ou a colaboração no Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática. In: **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 9, n. 2, 2011.

_____. Reflexões sobre a educação a distância na educação matemática. In: **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 9, n. 1, 2011.

_____. Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática: o aprender a aprender por cooperação. In: **3º Sipemat - Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Fortaleza/CE, 2012.

BONA, A.S.D.; SCHAFER, P.; FAGUNDES, L.C; BASSO, M.V.A. Cooperação na Complexidade: Possibilidades de Aprendizagem Matemática suportadas por Tecnologias Digitais. In: **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 9, n. 2, 2011.

BONA, et all. Concepções de Currículo, Projetos de Aprendizagem e Interação no Projeto UCA/RS. In: **Anais do Sbie – Wie - 22 Simpósio Brasileiro de Informática na Educação e 17 Workshop de Informática na Escola**, Aracaju, 2011.

BONA, A.S.D.; MORAES, A.; FAGUNDES, L.C.; BASSO, M.V.A. Cultura Digital e Aprendizagem Cooperativa. In: **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 10, n. 1, 2012.

FAGUNDES, L.C. Informática e o processo de aprendizagem. In: **Revista Psicologia: reflexão e crítica**, v. 5, n. 1, Porto Alegre: UFRGS, 1993.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Coleção Formação de Professores. Campinas: Autores Associados, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 22ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

PAPERT, S. **A Máquina das crianças**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

PETERS, O. **A educação à distância em transição**. São Leopoldo: Unisinos, 2009.

PIAGET, J. **Abstração Reflexionante: relações lógico - aritméticas e ordem das relações espaciais**. Porto Alegre: Artmed, 1977

_____. **Estudos Sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.