

# Facebook: um espaço de aprendizagem digital cooperativo de Matemática

**Aline Silva De Bona**  
**Marcus Vinicius de Azevedo Basso**  
**Léa da Cruz Fagundes**

**Resumo:** Esse trabalho relata uma pesquisa-ação sobre a adequação da rede social vinculada ao conceito de espaço de aprendizagem digital cooperativo da Matemática. Tomando cooperação como conceito central, fundamentado nos Estudos Sociológicos de Jean Piaget, o objetivo deste artigo é aplicar o conceito de espaço de aprendizagem digital à rede social *Facebook*. O trabalho desenvolvido com essa rede social está alicerçado no tripé: ações cooperativas entre os estudantes, método de trabalho colaborativo entre docente e estudantes e no diálogo. Um dos resultados desta pesquisa-ação, realizada com 26 estudantes do ensino médio integrado em informática do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – *Campus Osório* durante os semestres letivos de 2011/01, 2011/2 e 2012/1, é o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem dos conceitos de Matemática através das listas do *Facebook*. Observamos que esse envolvimento tem provocado também o cuidado dos estudantes com a correta resolução matemática dos problemas cotidianos que os próprios estudantes se propõem a resolver.

**Palavras-chave:** Espaço de Aprendizagem Digital. Aprendizagem Cooperativa. Educação Matemática. *Facebook*. Redes Sociais.

**Abstract:** This paper reports an action research on the adequacy of the social network linked to the concept of cooperative digital learning space for mathematics. Taking cooperation as a central concept, based on Jean Piaget's Sociological Studies, the aim of this paper is to apply the concept of digital learning space for the social network *Facebook*. The work with the social network is founded on the triplet: cooperative actions among students, method of collaborative work between teachers and students, and in dialogue. One result of this action research, conducted with 26 high school students in the computer integrated program at IFRS - Campus Osorio in 2011 - 2012-1, is the students' involvement in learning math concepts through *Facebook* lists. We note that such involvement has also led to students' care with correct mathematical resolution of everyday problems that they are meant to solve by themselves.

**Key-words:** *Digital Learning Space, Cooperative Learning, Mathematics Education, Facebook, Social Networking*

## 1. Introdução

**A**tualmente observamos cada vez mais a falta de interesse dos estudantes pela escola, por motivos não generalizados, tanto em relato de professores como nas próprias falas dos estudantes, e também as pesquisas na área da educação, como apontam Fiorentine e Lorenzato (2007). Assim como o baixo desempenho dos estudantes da escola básica em Matemática e os altos índices de evasão escolar, demonstrados, por exemplo, em pesquisas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (2009), justifica-se a necessidade de pesquisarmos nesta área da Educação Matemática.

Paralelamente, faz parte da vida cotidiana dos estudantes participarem de comunidades virtuais, redes sociais e espaços virtuais variados com diferentes finalidades. Esta ação coletiva de se apropriar das tecnologias digitais *online* para se comunicar é cada vez mais notória na vida e, em particular, na escola. A ideia de que as tecnologias digitais *online* são usadas como meios de informação já é senso comum entre as pessoas na vida cotidiana, desde o simples fato de buscar o significado de uma palavra até a pesquisa da aplicabilidade da função *Hash*, que é conteúdo bem específico que relaciona a Matemática e a Informática. Assim, a apropriação das tecnologias digitais *online* tanto para informação como para comunicação é evidente nas aulas de Matemática, segundo Bona (2010).

A escola não pode negar a influência e nem desprezar as tecnologias digitais *online* como recursos atrativos para os estudantes interagirem com a finalidade de aprender a aprender Matemática, considerando que o envolvimento com as atividades escolares poderá diminuir as evasões. Precisamos pensar e estudar estratégias de como mobilizar os estudantes da escola básica em particular para aprender Matemática, para Bona, Basso e Fagundes (2011). Para isso temos estudado a conceituação do que é um espaço de aprendizagem digital e entrelaçado a esta definição de espaço qual a concepção pedagógica e que forma de aprender realmente mobiliza o processo de aprendizagem, em particular, da Matemática? E, se as redes sociais tipo *Facebook*<sup>1</sup> seriam um espaço de aprendizagem digital da Matemática segundo ações cooperativas entre os estudantes e ações colaborativas com os professores?

A pesquisa desenvolvida pelos autores deste artigo é parte de uma pesquisa-ação, que está em fase de coleta de dados, no Instituto Federal do

---

<sup>1</sup> O conceito de Facebook dado pelo seu criador (Mark Zuckerberg) é que este é uma rede social.

Rio Grande do Sul (IFRS) – *Campus Osório*, com 24 estudantes do 2º ano do ensino médio integrado em Informática. E, com o presente artigo, pretendemos demonstrar que o *Facebook* pode ser definido como espaço de aprendizagem digital da Matemática e que potencializa a aprendizagem cooperativa, segundo Piaget (1973), sob uma concepção pedagógica baseada no diálogo de Freire (1996).

Dessa forma a intenção desse artigo é demonstrar ao leitor-professor que uma adequada apropriação da rede social *Facebook* pode ser um espaço de aprendizagem digital cooperativo da Matemática muito atrativo aos estudantes e que se evidencia aprendizagem de conceitos de Matemática, segundo a autonomia e responsabilidade dos estudantes ou do grupo de estudantes. O professor, ao se apropriar da ideia deste espaço via *Facebook*, pode incorporar à sua concepção pedagógica e prática docente essa área do conhecimento como forma de mobilizar seus estudantes a aprender a aprender. Sendo assim, esta pesquisa tem a iniciativa de se desenvolver como uma ação que visa melhorar o envolvimento dos estudantes nas aulas de Matemática e, conseqüentemente, seu desempenho nas avaliações.

Para Grasser e Palfrey (2011) os nascidos na era digital são os que nasceram a partir da década de 80. Shaw e Fairhurst (2008) destacam que indivíduos pertencentes à “geração Y” são vistos como independentes, autossuficientes e seguros em relação ao que sabem e ao que querem. Rugimbana (2007) aponta que os membros desta “geração Y” são profundos conhecedores da tecnologia e a utilizam como principal aliada do processo de aprendizagem e obtenção de informação. Assim para estes autores, os nativos digitais são entendidos como os jovens a partir da “geração Y”, que é exatamente a geração de estudantes que essa pesquisa-ação contempla: os nativos digitais.

O trabalho adota uma metodologia de pesquisa bibliográfica e em seguida elucidam-se extratos de uma pesquisa-ação de doutorado em Informática na Educação, que está organizado na seguinte sequência: a introdução; as discussões teóricas sobre espaço de aprendizagem digital da Matemática e as redes sociais, e aprendizagem cooperativa; *Facebook*: um espaço de aprendizagem digital cooperativo da Matemática; as considerações finais e as referências. A temática deste artigo é relevante na área da Informática da Educação Matemática e/ou na Educação Matemática – Tecnologias Digitais, para Fiorintini e Lorenzato (2007), tanto no âmbito das pesquisas nacionais como internacionais.

## 2. Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática e as Redes Sociais

A ideia de estudar os espaços virtuais, alicerçado na teoria de Peters (2009), iniciou com os portfólios de Matemática por meio de *pbworks* de Bona (2010), em 2009, com 290 estudantes da escola básica de uma escola pública da cidade de Porto Alegre/RS. Em seguida, no IFRS – Campus Osório, em 2011, com 60 estudantes do 1º ano do ensino médio integrado em Informática, com a orientação de uma equipe multidisciplinar de professores e estudantes de diferentes instituições de ensino e áreas do conhecimento. Atualmente, os 24 estudantes do 2º ano do ensino médio integrado em Informática estão se apropriando da rede social Facebook como um espaço de aprendizagem digital da Matemática, que possibilita o segundo elemento atrativo ao aprender e aprender Matemática, depois das tecnologias digitais, denominado processo de aprender de forma cooperativa, segundo Piaget (1973). Tais tecnologias digitais mostram-se como recursos atrativos aos estudantes para aprender a aprender Matemática, além de terem contexto e se tornarem interdisciplinares aos olhares dos estudantes, segundo Bona (2010). Traduz-se a ideia de aprender a aprender como a capacidade de refletir, analisar e tomar consciência do que se sabe, dispor-se a mudar os próprios conceitos, buscar novas informações, substituir velhas verdades por teorias transitórias e adquirir novos conhecimentos resultantes da rápida evolução da ciência e da tecnologia e de suas influências sobre o desenvolvimento da humanidade.

Nesse contexto de pesquisa, entende-se que o mundo torna-se cada vez mais dinâmico e diversificado. Dessa forma fica desafiador e até difícil ao professor, independente de área do conhecimento, tornar sua aula atrativa aos estudantes, sejam eles de escola básica, técnica e/ou superior. E mais, devido ao imediatismo verticalizado verificado em todos os ambientes educacionais, para Peters (2009), tal dinamismo é decorrente das tecnologias digitais que nos cercam a cada dia como uma necessidade não apenas de informação, mas de comunicação. Especificamente a Matemática é uma ciência complexa e que requer tempo para compreensão dos seus conceitos de forma que esses sejam vislumbrados pelo estudante como aplicáveis à sua vida, seja ela cotidiana e/ou profissional, conforme D'Ambrosio (1996). O estudante deve demonstrar a sua compreensão de Matemática fazendo uso da sua linguagem, da sua forma de representar seus pensamentos e assim construindo uma interface de aplicação aos conceitos da área.

Integrando as tecnologias digitais *online* e a Matemática, cria-se um espaço de aprender a aprender que tem como princípio a autonomia do estudante sobre seu próprio processo de aprendizagem. Implícito ao princípio

da autonomia, para Freire (1996), está a ação do estudante em responsabilizar-se pelo seu processo de aprendizagem - no caso, da Matemática -; essa responsabilização pode despertar no estudante um autoconhecer-se e, assim, a busca de estratégias para superar suas dificuldades.

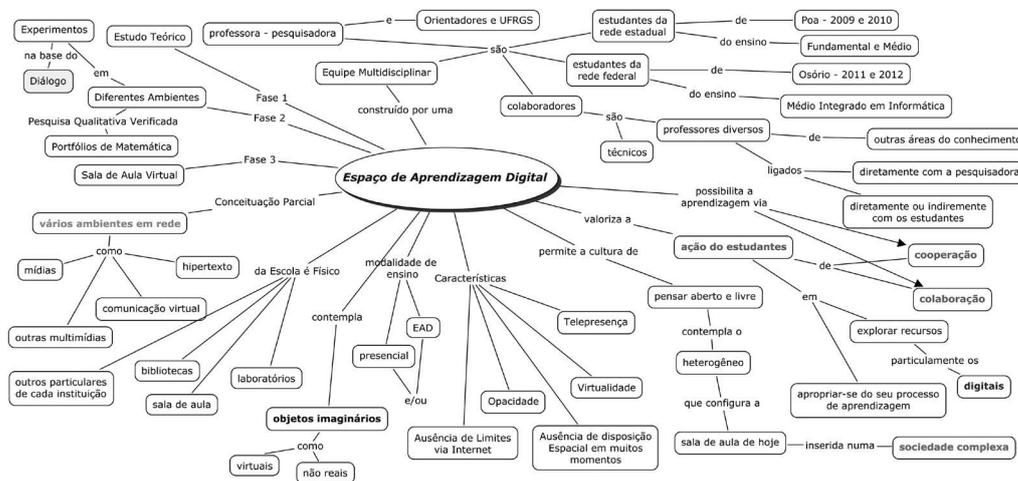
É comum o uso de diversos espaços virtuais na vida cotidiana dos estudantes. No entanto, para Peters (2009), um espaço virtual somente será de aprendizagem se estiver fazendo uso de tecnologias digitais *online* com recursos especiais de comunicação, ou seja, recursos alicerçados em métodos de comunicação adequados ao processo de aprendizagem. Já Bona, Basso e Fagundes (2011), definem espaço de aprendizagem digital como um ambiente em rede, rico em tecnologias digitais, como hipertextos, comunicação virtual, links, mídias e multimídias, alicerçados em uma concepção pedagógica construtivista e com uma prática docente baseada no diálogo, conforme Freire (1996). Os estudantes incorporam a ideia da cultura digital implicitamente, porque adotam primeiramente a noção de sala de aula virtual e depois de certo tempo justificam com a professora-pesquisadora a necessidade de se trocar as nomenclaturas, o virtual pelo digital, devido à noção de que digital é *“toda a comunicação estabelecida online ou não”, “é o fazer só ou em grupo online”, “é usar tecnologias digitais ou não para aprender mas se comunicar online”, “é todos estarem interagindo em tempos e espaços diferentes”, “é falar com a professora e não falar de matemática somente”*.

Para Bona, Basso e Fagundes (2011), o espaço de aprendizagem usado na escola ainda é hoje apenas o espaço físico, com objetos essencialmente físicos. No entanto, com os espaços virtuais disponíveis na *internet*, é possível explorar objetos imaginários que representam objetos físicos e/ou simulam outros objetos. Porém, este espaço virtual torna-se um espaço de aprendizagem quando se apropria de características de Peters (2009): ausência de limites via *internet*, ausência de disposição espacial em muitos momentos, opacidade (simulação), virtualidade (representação digital do real), e a telepresença (presença não física do professor e dos colegas). Este espaço é denominado pelos estudantes da pesquisa-ação qualitativa realizada em 2011 como Espaço de Aprendizagem Digital com a sigla Esp@DiMat. Em 2012, por Grupo Alegre de Estudantes de Matemática no *Facebook* como uma lista fechada pelo nome da turma, e no *Twitter* conforme figura 1.



**Figura 1:** Print Screen do Twitter criado pelos estudantes em 2012.

O mapa conceitual da figura 2, construído por um grupo multidisciplinar de estudantes e professores colaboradores, expressa como se entende a definição do espaço de aprendizagem digital da Matemática:



**Figura 2:** Mapa conceitual do Espaço de Aprendizagem Digital dos Estudantes<sup>2</sup>.

É importante ainda destacar que, em um certo momento desta pesquisa, o espaço de aprendizagem digital era classificado como diferente de uma comunidade virtual de aprendizagem, que difere de rede social, segundo Carvalho (2009), no âmbito usual das pesquisas em Informática e Informática na Educação.

Rheingold (1996), um dos pioneiros das comunidades virtuais do ciberespaço, destaca que só nos últimos anos a cultura de colaboração *online* começou a se expandir. O ciberespaço possui diversas definições que variam de acordo com os autores, e o mesmo ocorre com a expressão “comunidades virtuais”. Rheingold (1996, p. 18), refere-se às comunidades virtuais como “agregados sociais surgidos na Rede”, que se assemelham às redes

<sup>2</sup> Fonte: Autoria coletiva dos estudantes e da professora-pesquisadora uma das autoras deste artigo.

sociais. Já para Lévy (1999, p. 27; 127) uma comunidade virtual “é um grupo de pessoas se correspondendo mutuamente por meio de computadores interconectados” que se constrói sobre “afinidades de interesses, de conhecimentos, sobre projetos mútuos, por meio de cooperação ou de troca, independentemente das proximidades geográficas e das filiações institucionais”. Tem-se, assim, a diferença entre rede e comunidade, segundo o foco das relações e os laços entre as pessoas no contexto, na qual a ideia de rede é uma ampliação da comunidade.

Para Bauman (2003), na comunidade as pessoas têm mais comprometimento umas com as outras, por conta do estreitamento de laços. Nas redes, os laços seriam mais frouxos pela própria característica das redes que é a abertura, a fluidez com que as pessoas se agregam e se desligam, havendo um comprometimento menor entre os participantes. Já Marteleto (2001, p.72) define rede social a partir de nós e interconexões, como “um conjunto de participantes autônomos, unindo ideias e recursos em torno de valores e interesses compartilhados”. Em detrimento das estruturas hierárquicas, as pessoas em rede valorizam os elos informais e as relações entre elas. As pessoas em rede trocam e compartilham ideias de forma aberta, enquanto seus interesses forem os mesmos do conjunto, e criam um sistema dinâmico cuja estrutura é capaz de se “expandir de forma ilimitada integrando novos nós desde que consigam comunicar-se dentro da rede, ou seja, desde que compartilhem os mesmos códigos de comunicação [...]” (CASTELLS, 1999, p. 566).

Nas relações a organização é composta pelas relações entre membros de um grupo, ou seja, pela interação social, e para Recuero (2005), a interação é um processo comunicacional, uma ação que tem um reflexo comunicativo entre o indivíduo e seus pares, como reflexo social. A sociedade em permanente mudança tem dificuldade de definir um objeto, assim como sua denominação, de acordo com os pesquisadores, suas concepções e bases teóricas, como se pode observar, segundo Carvalho (2009), quando se trata de definir comunidade virtual e rede, seja social ou não. Essa definição torna-se ainda mais complicada quando se trata de comunidade virtual de aprendizagem, pelo fato da aprendizagem estar sujeita à concepção de educação e de prática docente.

Para Recuero (2005), o principal elemento de distinção entre as redes sociais *online* e as comunidades virtuais é a intensidade da cooperação, pois na estrutura de uma comunidade, “a maioria das relações precisa ser cooperativa”. Apesar de poder existir conflitos, pois a interação cooperativa gera uma estrutura, e assim quanto mais forte o laço social dessa estrutura, mais coeso e organizado será o grupo, paralelamente a cooperação pode gerar a sedimentação das relações sociais, pela própria conceituação de rede que implica em algo mais fluído, ilimitado e multidirecional.

Assim, primeiramente, entendia-se que, por exemplo, proporcionar um momento de aprendizagem via lista no *Facebook*, seria possível, mas a cooperação ocorreria de forma mais dispersa, por conta dos laços fracos que

se unem. Já no espaço de aprendizagem digital os laços são mais efetivos e existe um alto grau de sincronismo, adaptação e auto-organização dos participantes, pois o objetivo é bem definido e acordado por todos do grupo, em que o grupo todo trabalha para este propósito da melhor forma.

Cabe apontar que a ideia associada à cooperação, na tentativa de definir comunidade virtual e redes sociais, difere da cooperação proposta por Piaget (1973) como a forma mais complexa de aprender. Cooperação para os demais autores citados acima são ações de colaboração entre todos os participantes, em que até podem ocorrer momentos de cooperação, segundo Piaget (1973), mas a finalidade central não é a aprendizagem, mas sim a comunicação e a informação entre todos. No entanto, este artigo demonstra o resultado do trabalho da pesquisa-ação sobre os espaços de aprendizagem digital, desenvolvido no formato de listas no *Facebook*, que teve resultados importantes sob a forma de aprendizagem cooperativa segundo Piaget (1973).

Uma restrição inicial foi apresentada pelos estudantes: todos os anexos deveriam ser transformados em imagens para serem anexados. Assim, ficou dificultada a produção coletiva em alguns casos que precisam da linguagem específica da Matemática, como o *Equation*, *Editor do Word*, mas foi ótimo para resolver atividades de trocas de ideias, em especial as de geometria, para as quais se faz *print screen* de *softwares* livres e *applets*.

As listas do *Facebook* ora assemelham-se à ideia de espaço de aprendizagem digital da Matemática como definido anteriormente e contemplam suas características, ora precisam estar de acordo com a concepção pedagógica do professor que irá escolher este recurso para suas aulas e de acordo com a sua disciplina –e/ou área do conhecimento. Para a disciplina de Matemática funcionaram com sucesso, e inclusive os estudantes fazem links do *Facebook* nos diferentes espaços de aprendizagem digital, como o *Twitter*, e levam deste espaço atividades de Matemática para serem resolvidas no *Facebook*.

Destaca-se ainda que o aplicativo *Docs* disponibilizado no *Facebook* que foi pesquisado e criado um tutorial de uso entre os estudantes nas férias em 2012 possibilitando o anexo de documentos no formato de texto, de apresentação, de imagem, de planilha eletrônica, e também em *pdf*. Ainda, é possível criar páginas coletivas vinculadas à lista fechada do *Facebook* para diferentes atividades, as quais os estudantes fazem de agenda para datas e para organizar as atividades e datas de entrega de trabalhos.

Todo o *chat* realizado pelos estudantes deste grupo, incluindo a professora, fica salvo como mensagem na conta pessoal de cada um do grupo, sendo de fácil consulta por qualquer estudante e pela professora quando não estiver presente *online*. O processo de postagens do *Facebook* é um fórum permanente que possibilita a visualização coletiva de tudo o que foi produzido neste espaço de aprendizagem, em que segundo os estudantes quando se tem dúvidas é fácil pesquisar exemplos realizados pelos colegas a qualquer tempo e lugar.

### 3. Aprendizagem Cooperativa

Em Piaget (1973), as interações são definidas como sendo ações se modificando umas às outras, conforme determinadas leis de organização/equilíbrio. Segundo ele, além dos fatores orgânicos, que condicionam do interior os mecanismos da ação, toda conduta supõe duas espécies de interações que a modificam de fora e são indissociáveis uma da outra.

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.

A partir da interação entre dois indivíduos surge uma totalidade que é constituída pelo conjunto das relações interindividuais de uma mesma sociedade. Esta totalidade não constitui a soma dos indivíduos, nem a soma de uma realidade superposta aos indivíduos, mas a de um sistema de interações modificando os sujeitos em sua própria estrutura.

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.

Na evolução cognitiva do sujeito existem patamares sucessivos de estruturação lógica ou de inteligência prática, intuitiva ou operatória. Cada um desses patamares é caracterizado por um determinado tipo de cooperação ou de interação social. As interações são constituídas por ações, e a cooperação consiste em um sistema de operações, de tal modo que as atividades do sujeito se exercendo sobre os objetos, e as atividades do sujeito agindo sobre outros sujeitos se reduzem, na realidade, a um único sistema de conjunto, no qual o aspecto social e o aspecto lógico são indissociáveis, tanto na forma como no conteúdo.

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). A operação de correspondência ocorre quando ambas as proposições dos sujeitos são mantidas, a operação de complementariedade ocorre quando a proposição de um sujeito completa a de outro, por adição. Já a da reciprocidade é a mais complexa, e ocorre quando as proposições de um dos sujeitos que se relaciona em simétrico,

o que supõe um acordo sobre uma verdade comum, tipo correspondência, justificando a diferença de seus pontos de vista.

Desta forma, para cooperar é necessário colaborar para se estabelecer a organização. E cabe distinguir colaboração, segundo Bona, Basso e Fagundes (2011), como: um método de pesquisa, como a metodologia da pesquisa-ação de Barbier (2002), adotado nesta pesquisa (muito comum na área da Informática da Educação); ou como uma forma de comunicação, conforme descrito nas definições de redes sociais e também comunidades virtuais; ou ainda, como forma de aprendizagem.

Por Piaget pode-se concluir que a cooperação é o conjunto das interações entre indivíduos que desejam alcançar o mesmo objetivo. Ela conduz a uma crítica mútua e a uma objetividade progressista. Cada indivíduo constitui um sistema próprio de referência e de interpretação, no qual a verdade resulta da coordenação entre pontos de vista distintos. Considerar o pensamento do outro significa substituir o egocentrismo do ponto de vista próprio por uma metodologia de interações verdadeiras, o que implica não somente a compreensão recíproca, mas também a constituição da própria razão. Nesta perspectiva, tem-se a lógica das relações como produto da cooperação. Além disso, a aprendizagem cooperativa proporciona um processo de construção conceitual baseado na reflexão, que é possibilitada pela comunicação assíncrona do *chat* disposto no espaço digital *Facebook*.

#### **4. Facebook: um espaço de aprendizagem digital cooperativo de Matemática**

A aprendizagem compreendida como estratégia, para Beltrán et al (1998), contempla as possibilidades cognitivas e as metacognitivas, sendo que é nesta modalidade que a estratégia é fundamental tanto ao professor quanto ao estudante que desejam compreender melhor o processo de aprendizagem dos conceitos de Matemática, obtendo mais qualidade e resultados. Entende-se que a metacognição se refere ao conhecimento que alguém tem sobre os próprios processos cognitivos.

O computador e toda a tecnologia digital são entendidos como um recurso para construir o espaço de aprender a aprender Matemática, não sendo um instrumento, pois recurso é um meio para resolver um problema ou causar uma transformação. Já um instrumento é simplesmente um objeto que executa um trabalho, e; não é nem uma ferramenta, pois esta é um conhecimento, um saber de fazer algo, como conceitos de Matemática. É nessa concepção de recurso que o ‘espaço’ de aprendizagem digital se insere.

De acordo com a definição de espaço de aprendizagem digital, que aqui se elucida com a lista do *Facebook*, é possível entender a aprendizagem como uma estratégia e valorizar as interações dos estudantes com os colegas em tempo real e a qualquer espaço, porém cabe à professora a leitura cuidadosa de tudo o que os estudantes “postam”, ou seja, desde uma imagem, até um anexo com considerações deve ser analisado buscando entender a compreensão do estudante ao que cabe o conceito de Matemática, e assim fica evidente a estratégia cognitiva e a metacognitivas do estudante só e deste com o grupo.

Nesse contexto, mais uma vez se verifica que o espaço de aprendizagem digital aplicado ao *Facebook* é um recurso digital, ou seja, é um meio para se aprender a aprender Matemática, porque se vale da autonomia do estudante, por exemplo, em participar e envolver-se com as atividades e/ou ações dos colegas, e de sua responsabilidade em entender, que participando/trocando ideias se constroem conceitos, sejam interações com objetos virtuais ou com os colegas.

O *Facebook* é um recurso digital muito atrativo aos estudantes de todas as idades, sendo este um grande motivo de se fazer seu uso deste na escola. Além disso, os aplicativos disponibilizados pelo *Facebook* como “Docs” - “Carregar Arquivo”, “Criar Documento”, em formatos de texto, planilhas, pdf e imagens, possibilitam, por exemplo, a socialização de trabalhos realizados pelos estudantes entre si, com a professora e demais integrantes do grupo de amigos convidados para a lista do *Facebook*. Outros elementos importantes quanto ao recurso do *Facebook* é ser *free*, de amplo acesso por todos e em qualquer lugar e espaço, assim pode ser adotado por qualquer professor para sua prática docente; e a sua. Sua criação/construção na forma de uma “fórum”, contemplando *chat* coletivo entre todos, inclusive, potencializa a aprendizagem cooperativa entre os estudantes.

Dentre os recursos disponíveis de forma *free online* para proporcionar aos estudantes momentos de interações cooperativas, em que o elemento principal não é a ação da professora e nem a avaliação, mas o processo de aprendizagem de Matemática, esse o *Facebook* é o mais adequado. Isso se dá, em especial, pelo registro de todas as ações dos estudantes no espaço, em ordem de postagem, sempre atualizando a última, e de possível acesso e estudo por todos a todo o momento, respeitando o tempo de cada um, e viabilizando a participação de cada um no “lugar” e momento desejado, ou seja, a inserção de um comentário no fórum fica alocada na ordem desejada e retoma a chamada, e não fixo ao tempo que o criador do fórum fez a primeira postagem.

Estas características e elementos particulares do *Facebook* são importantes para o processo de aprendizagem de Matemática na construção de conceitos, porque são necessárias muitas interações entre os estudantes, e também com a professora, para que se contemple a maioria das ideias e dificuldades dos estudantes, tanto na resolução de um problema como no desenvolvimento de um projeto de aprendizagem.

Tais interações são para fins de troca de informações e de construção coletiva dos conceitos, em que um estudante observando o desenvolvimento da resolução de um problema de Matemática pode entender uma ideia ainda não compreendida, e participar concordando, completando e/ou indo além, prosseguir a resolução por outro caminho inclusive, ou seja: ocorre a aprendizagem cooperativa e sob diversas estratégias de aprendizagem segundo o olhar de cada estudante, valendo-se dos seus conhecimentos anteriores.

Ainda justifica-se que o *Facebook* é um espaço de aprendizagem cooperativa digital em potencial pelo fato da professora poder interagir com os estudantes a todo o momento, seja de forma concomitante com a resolução dos estudantes em um problema de Matemática ou posterior, e sua participação/interferência pode ser via *chat* com os estudantes em questão, ou na própria resolução que fica na forma de fórum para todos terem acesso a lógica desenvolvida. Esta ação docente é uma ação que suscita o aprender pela pesquisa nos estudantes, e assim sua tomada de consciência sobre o que sabe ou não do conceito em questão, por exemplo.

Fiorentini e Lorenzato (2007) destacam que não está claro aos professores da escola básica, seja pela necessidade de formação continuada e/ou pela dificuldade de ver aplicabilidade dos estudos acadêmicos feitos nas universidades, como se apropriar das tecnologias digitais no cotidiano da sala de aula. Assim, esta pesquisa-ação é um exemplo de que a pesquisa acadêmica desenvolvida com o espaço de aprendizagem digital é aplicável inclusive a rede social *Facebook*, e que é possível de apropriação do professor a sua concepção pedagógica, prática docente e área do conhecimento – disciplina em questão. Contemplado nesta pesquisa dois elementos atrativos aos estudantes que são: as tecnologias digitais *online* e a aprendizagem cooperativa, segundo Piaget (1973).

A figura 3 ilustra a ação dos estudantes, nas férias de verão, de se apropriarem de uma postagem aberta em uma lista do *Facebook* e compartilhar com a professora –pesquisadora. Ao compartilhar, os estudantes colocam junto a esta postagem questões de Matemática a serem resolvidas, e inicia-se um estudo da disciplina de Matemática fora dos muros da sala de aula, durante um período não escolar, entre todos os estudantes interessados, e sobre um assunto de sua curiosidade.

O assunto de Matemática tratado é de geometria plana e espacial, e sequências, além de implicitamente Matemática Financeira, sendo que as geometrias são abordadas no ensino fundamental - séries finais geralmente, e no 2º ano do ensino médio integrado em Informática no IFRS – *Campus Osório*, e as sequências apenas no 3º ano. Este exemplo demonstra a não linearidade do currículo quando se trabalha com uma proposta de ensino-aprendizagem baseada na pesquisa e nas ações dos estudantes entre si e com a professora por resolução de problemas. Adota-se a denominação ensino-aprendizagem, pelo fato do ensino estar atrelado ao processo de aprendizagem, sob uma concepção de prática docente que tem a avaliação como processo atrelado ao processo de aprendizagem, segundo Bona (2010).



**Figura 3:** Postagem aberta do *Facebook* denominado por Altas Risadas.

Esta atividade postagem foi “curtida” - recurso do *Facebook* em que se associa a ação de gostar -, por 20 dos estudantes da turma do 2º ano em questão para apontamentos e análises, e destes, 18 realizaram alguma interação, sendo estas interações de forma colaborativa em dois casos, e todas as demais cooperativas, em que a seguir se fez um pequeno recorte exemplificando tais ações cooperativas dos estudantes entre si e com a professora-pesquisadora.

Os estudantes são denominados por A, B, C, D e E, e se tem termo de consentimento de todos os pais/responsáveis. Considerando o limite de páginas para a publicação, se faz necessário transcrever as interações devido ao enorme espaço ocupado pelas imagens se for feito *print screen* da lista do *Facebook*. Ao ler e analisar as interações dos estudantes busca-se sempre entender a estratégia adotada por estes de acordo com seu contexto de ação coletiva, buscando a evidência de compreensão do conceito de Matemática.

Nas interações a seguir não se transcreveu nenhum diálogo da professora com os estudantes para exemplificar que os estudantes atuam. Eles, estudam, interagem, participam 55% das vezes sem a presença da professora *online* e em 95% das vezes eles conversam com a professora posteriormente a essa interações.

A1: “Isso é interessante e a prof. matemática deve ter uma explicação lógica??? ou nos sabemos explicar já aprovados p/o 2ºano do médio....???/o/./o//...”

B1: “Acho q tudo tem relação c/a geometria e a ilusão de ver as formas...Mas posso atrever-me “one” palpite?!...a forma +perfeita que cabe na roda da pizza é 1quadrado já q o círculo é todo proporcional...e o triângulo é só ilusão, pq é curvo a base....Ou não? Sabem que tem vários

*problemas de matemática nesta lista de Altas Risadas....mas não são só de matemática....pq não feitos por prof. de matemática”*

*C1: “...eu tb pensei isso mas falando com meu pai ele disse q a caixa para ser econômica tem de ser um polígono “certinho por dentro”, que nos na matemática chamamos de circunscrito, e daí é o lado do quadrado da caixa tem de ser o diâmetro da pizza.....para não estragar pizza e gastar menos papel...mas o negócio é pensar nas formas e não no custo....pq isso leva aos problemas de funções do ano passado, ufa....”*

*A2: “...mas ã é 1quadrado, pq tem altura, a base é quadrado....é prisma de base quadrada..q a altura é 1pouco > q pizza p/recheio não colar.... teu pai é bom em mat. né?”*

*D1: “...a prof. vai dar risada qdo ver a postagem,pq vai dizer q estamos vendo matemática em TUDO na VIDA, até nas risadas do Face, e tb q a saudades de aprender matemática tá batendo....concordo c/teu pai C1....e tb c/a ideia de B1 q é ilusão....”*

*B2: “...bah bom o q colocou C1, e pensando q qdo cortamos a pizza fizemos sempre de forma a cortar pedaços =, então.. UM todo a ser dividido em partes iguais e cada corte faz ...1 corte - 2 pedaços, 2 cortes - 4 pedaços, 4 cortes- 8 pedaços...dai  $2^n$  cortes c/n  $\geq 0$ , p/  $2^{(n+1)}$  pedaços....”*

*E1: “...eu tb tava pensando nisso B2, e tentando fazer 1 sequência, mas tava difícil generalizar....fiz a parte numérica tb, e ficou boa a tua algebrização.... mas acho q n deve pertencer aos naturais, e tem um número máximo de cortes p/ter tamanho os pedaços....né? Como tudo pode ficar tão difícil .... credo /o!”*

*D2: “pelo q vcs dizem B2 e E1 a ilusão de ser quase triângulo é fato.....,mas na realidade é sempre um arco do círculo de raio x cm, ou seja, se for 4 pedaços temos q o ângulo central é reto e q a base será  $\frac{1}{4}$  do comprimento de 2pix, dai será  $\frac{pix}{2}$  q difere de x, de cada lado do triângulo, é fato q é isósceles na ilusão....q loucura...”*

*A3: “tri pensar nisso TUDO, e parece tão fácil, e mistura todos lados da matemática como diria a prof. de mat.;;;”*

Observando apenas estas interações dos estudantes percebem-se as ações de cooperação facilmente, e que podem ser classificadas segundo Piaget (1973), por exemplos, de correspondência entre B1 e C1, de complementariedade do pai de C1 com os demais colegas e com D1, de reciprocidade de B2 e E1. E, entre outras que se demonstram em diferentes combinações, pois não há uma ordem entre estes três tipos de ações cooperativas.

Ainda destaca-se a generalização construída por B1 e compreendida por E1, também o bom diálogo com a professora-pesquisadora em A1 e D1. A; a apropriação do Facebook como um espaço de aprendizagem digital da Matemática como dos estudantes para aprender Matemática a qualquer hora e tempo em D1, e, a autonomia dos estudantes iniciada por A1 em sua postagem, e sem valer “nota”, porque os estudantes estavam de férias.

Destaca-se que o recurso Facebook possibilita que todas estas interações fiquem registradas em ordem e contemplando a participação de cada es-

tudante no seu devido momento, possibilitando à professora uma leitura avaliativa do processo de aprendizagem destes estudantes. Se esta atividade fosse desenvolvida por um grupo de estudantes em aula (presencial) e entregue à professora, não haveria como analisar a aprendizagem cooperativa do grupo, e nem os conceitos de Matemática apontados por cada estudante, porque o que geralmente ocorre é que os estudantes fazem as atividades juntos e depois um colega “passa a limpo” e entrega para a professora.

Outra questão relevante a destacar é que neste exemplo demonstrado a professora não interferiu no momento durante a resolução, pois não estava *online*, ou por estar observando um pleno desenvolvimento da questão, mas. Mas se esta ação ocorre na forma de pergunta, como é geralmente feito nesta pesquisa-ação, os estudantes conseguem justificar suas ideias e pensamentos, demonstrando suas dificuldades, e assim mudando de patamar num processo de abstração reflexionante, que é o processo de aprender a aprender.

## 5. Considerações Finais

Neste artigo, recorte de uma pesquisa-ação na área da Informática na Educação Matemática, mostramos que é possível se apropriar das redes sociais como o *Facebook* como um espaço de aprendizagem digital da Matemática. Além disso, que neste espaço é possível se aprender a aprender Matemática via estratégias dos estudantes e segundo ações cooperativas entre eles, sob um trabalho colaborativo e dialogado com a professora.

E, uma segunda consideração, é o destaque dado aos estudantes aos elementos atrativos para a sua participação em sala de aula, ou melhor, ao seu envolvimento com o seu processo de aprendizagem, no caso da Matemática, com autonomia e responsabilidade, que são as tecnologias digitais *online* como recursos que compõem o espaço de aprendizagem digital da Matemática. Tais recursos foram aqui demonstrados com as listas do *Facebook*, e a forma de aprender a aprender por ações cooperativas entre os estudantes em qualquer espaço e em tempo real o assunto que lhe for interessante, mas tendo o apoio e a colaboração da professora também como parte de quem aprender com os estudantes as tecnologias digitais no caso, e estes com a professora a Matemática.

Por fim, uma contribuição inédita deste trabalho é que esta atividade cooperativa, como forma de aprender, somente é viabilizada pelas tecnologias digitais *online* e usada sob uma concepção de educação que valorize o processo de aprendizagem dos estudantes. Assim, a definição de espaço de aprendizagem digital torna-se fundamental e se estabelece como relevante na pesquisa em Informática na Educação.

Mais uma vez aponta-se a questão da aplicabilidade: seria impossível numa sala de aula física, com aproximadamente 30 estudantes presentes, e em tempo real, geralmente de 50 minutos ou 1 hora e 40 minutos - tempo de uma aula com um ou dois períodos semanais, a professora ler, no mínimo, uma ação-construção de um processo de resolução de um problema de Matemática realizado em grupo. Porém no espaço de aprendizagem digital da Matemática, neste exemplo, o *Facebook*, é fácil, pois tudo está registrado pelas tecnologias digitais, e todas as interações dos estudantes estão também demonstradas, ainda com a possibilidade de a professora interagir com os estudantes, mesmo com respostas posteriores.

## Referências Bibliográficas

- BARBIER, Regis. **A Pesquisa-Ação**. Série Pesquisa em Educação. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Liber Livro Editora, 2004.
- BAUMAN, Zygmunt. **Comunidade**: a busca por segurança no mundo atual. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003.
- BELTRÁN, Joey et all. **Psicología de la Edición**. Madrid: Eudema, 1998.
- BONA, Aline Silva. 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, Aline Silva 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.
- CARVALHO, Jaciara de Sá. **Redes e comunidades virtuais de aprendizagem**: elementos para uma distinção. Dissertação (Mestrado em Educação - Linguagem e Educação). São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2009
- CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. In: **A era da informação**: economia, sociedade e cultura. São Paulo: Paz e Terra, 1999, v. 1.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à práxis. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Campinas, SP: Papirus, 1996.
- FIORENTINI, Dário; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Coleção Formação de Professores. Campinas: Autores Associados, 2007.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 22ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica**. Disponível: <http://www.inep.gov.br/basica/saeb/default.asp>. Acesso :20.set. 2010.
- LÉVY, Perry. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MARTELETO, Regina Maria. Análise de redes sociais: aplicação no estudo de transferência da informação. In: **Ciência da Informação**, v.30 n.1 Brasília jan./abr.,2001.

PALFREY, Jonh.; GASSER, Urs. **Nascidos na era digital**: entendendo a primeira geracao dos nativos digitais. Porto Alegre:Artmed, 2011.

PARTRIDGE, Hellen.; HALLAM, Gillian. **Educating the Millennial Generation for evidence based information practice**. Library Hi Tech, Vol. 24 No. 3, pp. 400-419, 2006.

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

PIAGET, Jean. **Estudos Sociológicos**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

RECUERO, Raquel. **Comunidades virtuais em redes sociais na Internet**: uma proposta de estudo. E-Compós, Internet, v. 4, n. Dez 2005. Disponível: [http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/com\\_virtuais.pdf](http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/com_virtuais.pdf). Acesso: 20.jun.2008.

RUGIMBANA, Robert. **Generation Y: How cultural values can be used to predict their choice of electronic financial services**. Journal of Financial Services Marketing, Vol 11, Number 4, pp. 301-313(13), 2007.

SHAW, Sue; FAIRHURST, David. **Engaging a new generation of graduates**. Educating + Training, Vol 50 No. 5, 2008.