

ESPAÇO DE APRENDIZAGEM DIGITAL: O APRENDER A APRENDER POR COOPERAÇÃO

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

IFRS - Campus Osório

Brasil

UFRGS

aline.bona@osorio.ifrs.edu.br , leafagun@ufrgs.br, mbasso@ufrgs.br

Resumo. O estudo é uma pesquisa-ação, na área da Informática na Educação Matemática, sobre a forma de aprender a aprender cooperativamente, segundo os Estudos Sociológicos de Piaget, no espaço de aprendizagem digital da Matemática, desenvolvida no IFRS – Osório, em 2011 e 2012, com 60 estudantes do ensino médio técnico em informática. A questão central é como analisar e compreender o processo de aprendizagem cooperativa dos conceitos de Matemática neste espaço. A definição deste espaço e de aprendizagem cooperativa é resultado desta pesquisa. Além disso, demonstra-se a construção dos conceitos de Matemática, e a mobilização dos estudantes em aprender incorporando-se as tecnologias digitais online às aulas de Matemática, sob a autonomia e responsabilidade de cada estudante e/ou de seu grupo.

Palavras chave: aprender, tecnologias, digital, matemática, cooperação

Abstract. The study consists in an action-research in the area of Information Technology in Mathematics Education, on how to learn to learn cooperatively, according to Piaget's Sociological Studies in the space of digital learning mathematics, developed at IFRS - Osório in 2011 and 2012, with 60 High School students in technical computing. The target question is how to analyze and understand the process of collaborative learning of math concepts in this space. The definitions of digital space and cooperative learning are the result of this research. Moreover, the construction of math concepts and the mobilization of students in learning to incorporate digital technologies in online math classes are demonstrated in the study, concerning the autonomy and responsibility of each student and / or his group.

Key words: learning, technology, digital, mathematics, cooperation

Introdução e ação da pesquisa em teoria e prática

O estudo é uma pesquisa-ação, de Barbier (2004), na área da Informática na Educação Matemática, sobre a forma de aprender a aprender cooperativamente no espaço de aprendizagem digital da Matemática, cuja questão central consiste em analisar e compreender o processo de aprendizagem cooperativa dos conceitos de Matemática no espaço de aprendizagem digital. Esta metodologia de pesquisa está articulada com o método de trabalho docente que é dialogado de Freire (1996), e intimamente relacionada com a questão da pesquisa e com seu objetivo de compreender como se dá esta construção de conceitos de matemática por cooperação via tecnologias digitais online, porque a pesquisa-ação integra a pesquisa teórica e empírica à prática da sala de aula.

Fundamentação teórica e metodologia

Os elementos autonomia e responsabilização sobre seu processo de aprendizagem são essenciais à aprendizagem cooperativa, pois o aprender a aprender Matemática exige primeiramente participação dos estudantes, e, nesta sequência, de um contrato didático ou

disciplinar para se estabelecer regras autônomas e um respeito recíproco entre todos os estudantes no espaço de aprendizagem digital, de acordo com Bona (2012). Assim, surge 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. Este espaço de aprendizagem digital foi primeiramente construído por uma equipe multidisciplinar entre estudantes, professores e a professora-pesquisadora, e atualmente se adota a rede social *Facebook* como um espaço adequado à definição estabelecida por esta pesquisa, e o mais interessante é que este foi um espaço escolhido pelos estudantes.

A definição de espaço de aprendizagem digital está baseada nas ideias de Peters (2009), Papert (1994) quanto às conceituações da área da informática, e em Piaget (1973, 1977) para a idealização da aprendizagem cooperativa entre os estudantes, em especial, mas também com a professora-pesquisadora. Para Piaget (1973), a aprendizagem primeiramente ocorre por colaboração e depois por cooperação, e é importante diferenciar a metodologia de pesquisa colaborativa daquela denominada de pesquisa-ação deste estudo, que se refere à forma de aprendizagem por cooperação. E ainda é fundamental ressaltar que aprender por colaboração é cada um participar com um conhecimento específico ou juntar partes independentes para constituir um todo, já a cooperação compreende todas as ações sincronizadas e com mesmos valores em prol de um objetivo coletivo, e de resultado de plena construção de todos.

Alicerçada na pesquisa com os Portfólios de Matemática, segundo Bona (2010), tem-se que a tecnologias digitais são recursos atrativos aos estudantes para aprender a aprender Matemática com autonomia e responsabilidade, paralelamente apropriando-se da conceituação de cultura digital e do paradigma da complexidade de Morin (2000), constrói-se a definição de espaço de aprendizagem digital. Mas para que este seja entendido como tal tem-se integrado ao mesmo uma concepção de prática docente baseada na metodologia dialogada de Freire (1996) e no processo de aprendizagem de Piaget (1998), que é baseado na ação do estudante para construir seu processo de aprendizagem e, assim, seu conhecimento. Paralelamente, concebe-se a Matemática como uma ciência presente na vida cotidiana, necessária à vida profissional, e um direito de cidadania, para D'Ambrosio (1996), e todos os estudantes podem aprender os conceitos de Matemática com alegria, segundo Bona (2010). A pesquisa realiza-se no IFRS – Campus Osório, nas aulas de Matemática presencial e online – no espaço de aprendizagem digital. Primeiramente, foi realizado um estudo inicial com 60 estudantes, do primeiro ano do Ensino Médio Técnico Integrado em Informática, em 2011, e a coleta de dados efetiva se realizou em 2012, com os mesmos estudantes, agora no 2º ano. Para a análise dos dados desta pesquisa-ação, adotou-se a Teoria de Piaget, especialmente a Abstração Reflexionante (1977) e os Estudos Sociológicos (1973), como metodologia de análise, na qual os dados são as

resoluções dos problemas de Matemática e outras atividades, como projetos de aprendizagem interdisciplinares que os estudantes desenvolveram coletivamente no espaço de aprendizagem digital, seja na forma de comentário como de *chat*, explorando imagens, arquivos do tipo doc, ppt, pdf, e links diversos. Estas atividades são propostas pela professora-pesquisadora de Matemática, ou pelos próprios estudantes no que tange a relação da Matemática com outras disciplinas, ou até mesmo desafios que estes realizam em suas pesquisas, como problemas cotidianos de embalagens comerciais. Ao ler e analisar os dados, os passos adotados pelos estudantes durante a resolução de um problema de Matemática, assim como a busca pela compreensão de cada passo apresentado pelo estudante são também por ele comentados, e neste comentário explicativo e justificativo de porque usou este teorema ou aquela operação ficam evidentes os reflexionamentos e reflexões dos estudantes, e ainda mais específica se torna a sua apropriação dos conceitos que foram construídos de forma cooperativa. O fato de adotar um espaço de aprendizagem digital mediado pelas tecnologias digitais online permite que todas as interações dos estudantes estejam escritas, ou gravadas ou expressas como imagens, ou seja, tudo está registrado, e os momentos de sala de aula que a professora-pesquisadora julgar necessário são filmados e transcritos.

A pesquisa evidencia que as tecnologias digitais em rede são recursos atrativos aos estudantes, novamente, que possibilitam aprender a aprender por meio de cooperação e em qualquer lugar e tempo, além de viabilizar um processo de aprendizagem que valoriza toda a ação do estudante, seja de solução final certo ou não, e a ideia de que todos os agentes do processo de ensino-aprendizagem estão aprendendo, seja o estudante em Matemática ou a professora-pesquisadora em uso das tecnologias digitais em rede, por exemplo. Paralelamente, a pesquisa comprova que é possível tanto ao estudante quanto à professora-pesquisadora compreender seu processo de aprendizagem cooperativa, sendo para esta última um meio de se ter retorno dos estudantes sobre como estão aprendendo e como deve planejar e replanejar suas aulas, e também atividades; e aos estudantes uma maneira importante de reflexão e tomada de consciência dos seus conhecimentos de Matemática, e também de como aprender. Ainda, a forma de aprender a aprender por cooperação, para Piaget (1973), apresentada como atrativa aos estudantes, é um resultado desta pesquisa-ação, com bons resultados de aprendizagem de conceitos de Matemática verificados durante o ano de 2011, não somente no espaço de aprendizagem digital programado em PHP, mas também em outros espaços pesquisados como listas no *Facebook*, *Pbworks*, *Twitter*, e *blogs*, onde todos cumprem a finalidade de possibilitar uma aprendizagem cooperativa dos estudantes quanto aos conceitos de Matemática fundamentais à Escola Básica. Da mesma forma, em 2012, os estudantes adotaram como espaço de aprendizagem digital a rede social *Facebook*. Esta rede social se enquadra perfeitamente na

definição e contempla as características estabelecidas por Bona, Fagundes, Basso (2011) para ser um espaço de aprendizagem digital, ou seja, o *Facebook* 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. E 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.

As características apontadas por Bona, Fagundes e Basso (2011) para este espaço são: 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 (é a representação digital de algo que é real), e a telepresença (presença não-física do professor e/ou estudantes).

Além disso, o *Facebook* dispõe de outros recursos encantadores aos estudantes para ser uma sala de aula digital, como exemplos: aplicativo *Docs*, que permite anexar documentos em formato doc, pdf e outros; o recurso *Eventos*, que permite aos estudantes usarem como agenda de atividades; é um espaço virtual *free* e pode ser acessado em qualquer lugar e hora, até com Internet 3G, segundo opinião dos mesmos; a possibilidade de criar grupos fechados de estudantes, no caso da turma, com o objetivo de estudar Matemática; todas as interações realizadas neste grupo ficam registradas e salvas por tempo indeterminado com a garantia do gestor desta rede social; a opção de se estabelecer *chat* coletivo, com os participantes que selecionar, e este fica salvo no grupo para que todos possam acessar em diversos momentos; além de outras vantagens.

Mas é lógico que um espaço de aprendizagem digital não é uma rede social somente, pois em um primeiro momento ele tem um objetivo bem específico, que é estudar Matemática. Em seguida, este objetivo está sustentado por uma prática pedagógica que já no início estabelece um contrato disciplinar ou didático com os estudantes, e tem uma concepção construtivista por definição, além da constatação de que a aprendizagem cooperativa é natural aos estudantes neste espaço. Assim, faz-se necessária a compreensão do professor para adotar esta ideia do que é aprender por cooperação e por colaboração, segundo Piaget (1973). A diferença entre cooperação e colaboração é: “[...] 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, 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, mas existe diferença entre estas duas formas de aprender, porém o termo colaboração é adotado como método de pesquisa, usualmente em pesquisas na área da Informática, e, conseqüentemente, na Informática na Educação Matemática também - como é o caso desta pesquisa, cuja metodologia é a pesquisa-ação, um método de pesquisa qualitativa colaborativa. É importante frisar que esta última é um método, não uma forma de aprendizagem. Esta pesquisa-ação, alicerçada as ideias de Piaget (1973; 1977), estabelece uma definição para aprendizagem cooperativa 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 têm de estabelecer umas trocas como uma operação do tipo correspondência, complementaridade e/ou reciprocidade. E nessas interações estão presentes às 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. Desta forma, a aprendizagem cooperativa possibilita a conceituação, a generalização e logicamente a construção do pensamento formal do estudante, segundo Bona (2012), através do método da pesquisa-ação e da análise abstrata (alicerçada na abstração reflexionante - empírica, reflexionante e refletida) de cada ação cooperativa (pro correspondência, complementaridade, e reciprocidade) dos estudantes aos resolverem os problemas de Matemática.

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 tem arestas iguais, ou outras informações. Já a abstração reflexionante, em seus diferentes patamares de reflexionamento, percorre 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 as informações necessárias para calcular, e depois qual a técnica precisa realizar, mas se o estudante fizer sem verificar se as unidades de medida são as mesmas, encontrará uma resposta sem sentido ao problema; no entanto, conceitualmente o 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 ai 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 pouco demonstrada pelos estudantes, às vezes em generalizações matemáticas.

As três formas de cooperação apontadas por Piaget (1973) são: correspondência - quando um estudante concorda com o colega. Por exemplo, ao iniciar-se a resolução de um problema de Matemática, ambos entendem que se deve usar o Teorema de Pitágoras; complementariedade - quando um estudante, além de concordar com o colega, continua a resolução do problema, conforme o exemplo do estudante que estabelece quais são os elementos do triângulo retângulo para se aplicar o teorema, ou faz o cálculo; e reciprocidade, quando os estudantes escolhem métodos diferentes de resolver um problema, mas ambos defendem suas ideias, e os dois entendem as duas resoluções, chegando num mesmo resultado. A reciprocidade é a forma de cooperação mais complexa, pois, além de estabelecer a reciprocidade propriamente, os estudantes devem demonstrar reversibilidade, que em Matemática é basicamente resolver um problema de Matemática por um método, e entender o método diferente dos colegas, capaz de explicá-lo e também se apropriar destas novas ideias. Continuando o exemplo, o estudante usou o Teorema de Pitágoras e outro colega adota um outro método, se possível. No caso desta resolução, se for dado um ângulo, pode-se usar a lei dos cossenos, ou outra forma. As resoluções em raciocínio e lógica serão diferentes matematicamente, nas quais se exploram conceitos de Matemática distintos, proporcionando, assim, aos estudantes um leque de abstrações muito mais ricas, interagindo de forma cooperativa ao invés de individualmente.

Cabe destacar que na exploração deste espaço digital se faz necessária a proposição de que a professora deve possibilitar aos estudantes uma diversidade de atividades para que estes se identifiquem com alguma, no mínimo, de maneira a se sentir envolvido e com curiosidade de resolver um problema. Desta forma, ao trabalhar neste espaço de aprendizagem, proporciona-se sempre uma diversidade de atividades de Matemática previamente planejadas pela professora-pesquisadora, mas que geralmente são incrementadas pelos próprios estudantes depois de suas pesquisas, sejam online, com amigos, na biblioteca ou com outros professores de diversas áreas do conhecimento.

Nesse sentido, esta pesquisa contribui com a ideia de cooperação para aprender a aprender Matemática valendo-se do espaço de aprendizagem digital, e contribui com a ressignificação da prática docente da professora-pesquisadora como apenas um exemplo de que a busca do professor em entender o contexto dos estudantes é condição primordial à “saúde” da educação Matemática, e também ao futuro da educação. Na seção adiante deste artigo, será exemplificado um problema de Matemática resolvido no *Facebook* de forma cooperativa pelos

estudantes, apontando as formas de cooperação e as abstrações que evidenciam a construção dos conceitos de Matemática em questão.

Resolução de um problema de matemática no facebook de forma cooperativa

Aplicação da pesquisa

Os dados coletados nesta pesquisa são numerosos e diversificados; assim, foi selecionado um problema para ilustrar o trabalho de análise organizado e realizado segundo orientações de Bona (2012). Cabe destacar que há um termo de consentimento de todos os estudantes assinado pelos pais/responsáveis permitindo a participação dos mesmos na pesquisa, e inclusive se colocaram à disposição para ajudar. Os estudantes são denominados pelas iniciais dos seus nomes, e todos são da turma do 2º ano do ensino médio técnico integrado em Informática do IFRS - Campus Osório. Na análise, há um *print screen* (figura) do enunciado do problema postado por um estudante e de algumas interações para se ter ideia de como é este espaço na rede social *Facebook*, e as outras interações necessárias são transcritas devido à limitação de páginas deste artigo. Observa-se na postagem do problema, primeiramente: a diversão dos estudantes em resolver as atividades de Matemática por eles pesquisadas; a liberdade de comunicação entre todos em dizer que não entenderam o problema; a possibilidade de estudo de noite e a continuação das interações dos colegas até resolver o problema; a linguagem de Internet adotada pelos estudantes para escrever os conceitos de Matemática, como asterisco para indicar a operação de multiplicação; e a grande participação dos estudantes com o problema, onde cabe destacar que cada estudante que curte a postagem está afirmando que compreendeu a resolução feita pelos colegas. Já por estas apropriações dos estudantes no espaço do *Facebook*, fica claro que os estudantes entendem o que é um espaço de aprendizagem digital da Matemática, e naturalmente se identificam com a aprendizagem cooperativa. Pode-se exemplificar (pois não se pretende esgotar a análise deste dado coletado da pesquisa) a operação por complementaridade na interação de M com F e paralelamente por correspondência, já na interação M e L se constata a operação cooperativa por reciprocidade, pois mesmo tendo ideias matemáticas diferentes, estes compreendem a resolução um do outro. Nas ações cooperativas citadas acima, é possível verificar a abstração reflexionante dos estudantes, e também na ação de P com V, referenciando-se inclusive ao problema anterior. A dificuldade inicialmente apontada pelo estudante F é uma abstração empírica que necessitou da cooperação com os colegas para se tornar uma compreensão conceitual do arco e, assim, uma abstração reflexionante. Quando o estudante M mencionou que irá usar o conceito de proporção, este demonstra, inicialmente, uma abstração reflexionante que mais tarde irá generalizar em outras postagens neste mesmo problema que não podem ser aqui

demonstradas pela limitação de páginas. Então, neste exemplo se verifica a construção dos conceitos de Matemática presentes na resolução deste problema.

V Pergunta valendo 10mil reais: **Ocorreram 23 postagens entre 7 estudantes e até 5f todos os demais estudantes curtiram.**

Um pendulo tem 15cm de comprimento, e no seu movimento, suas posições extremas formam um angulo de 60°. Qual é o comprimento do arco que a extremidade do arco descreve??

Curtir · Comentar · Seguir publicação · segunda às 21:26  cidade de Osório, Rio Grande do Sul **12 de março de 2012**

V n tendi...
segunda às 21:34 · Curtir

P acho que teria que aplicar a formula que comentei na questão anterior
segunda às 21:44 · Curtir

F tipo, n fica um triangulo ? pqe tipo, ele parado tem 15 cm de altura |
Ontem às 14:26 · Curtir

F tu jogando ele pra um lado, quando chega no máximo forma 60°
Ontem às 14:27 · Curtir

L é isso e fica assim: $2 \cdot 3,14 \cdot 15 / 360 = x / 60$
 $360x = 94,2 \cdot 60$
 $x = 5652 / 360$
 $x = 15,7 \text{ cm}$
Ontem às 15:12 · Curtir

M Colega F, dá um círculo sim... É só pensar como um relógio. k, A ponta da corda do pendulo é o meio... É como se ele fosse um ponteiro, e ele é o raio... entende?
Ontem às 19:51 · Curtir

M Fiz pela proporção... Porque achei mais querida k -n.
 $2 \cdot \pi \cdot \text{Raio} \rightarrow$ vou achar o comprimento dos 360 graus....
 $2 \cdot 3,14 \cdot 15 \rightarrow 94,2 \text{ cm}$ q nem fez L, só to explicando...
Se 94,2 cm - 360 graus
x - 60 graus ?
 $5652 / 360 = 15,7 \text{ cm.}$
Ontem às 19:58 · Curtir ·  1 **O estudante P que curtii.**

Figura: Print Screen de um Problema de Matemática resolvido no Facebook em 2012.

Além disso, a autonomia dos estudantes ao participarem do espaço do Facebook e sua responsabilidade sobre o seu processo de aprendizagem de Matemática ficam claras quando os estudantes usam o espaço como desejam e postam o que julgam necessário para aprender a aprender Matemática. E é evidente que as tecnologias digitais são elementos atrativos aos estudantes, pois este problema está num site de questões para o vestibular explorado pelos estudantes em busca de conceitos de física inclusive, segundo depoimento dado por V à professora-pesquisadora em chat no dia 15 de março de 2012.

Dados quantitativos a serviço da pesquisa qualitativa: em momento posterior a uma série de problemas de Matemática sobre Trigonometria no Triângulo Retângulo e no Círculo Trigonométrico, com seus elementos como arcos e ângulos, a professora-pesquisadora solicita que os estudantes resolvam uma lista com 12 problemas, explorando novamente estes conceitos, e dos 24 estudantes da turma, apenas um errou um problema e por falta de atenção, segundo o mesmo. Os estudantes resolveram esta lista no Facebook em uma tarde de quinta-feira durante 4 horas, todas participaram, registrou-se um conjunto de dados rico à pesquisa e um momento único de estudos aos estudantes. Na avaliação formal - prova do final

do trimestre - ficou evidente a compreensão dos estudantes quanto a estes conceitos, agora de forma individual interligados a outros problemas mais complexos. Inclusive, 87% conquistou nota superior a 8,8 de 10 pontos, 12,5% obteve nota entre 8,8 e 7, sendo 7 a média da instituição de ensino para aprovação, e apenas um estudante tirou 6,7. Este último equivocou-se com unidades de comprimento e atrapalhou-se num divisão entre decimais, resultando no erro de uma questão contextualizada que tinha pontuação máxima de 4 pontos; no entanto, o aluno demonstra compreensão conceitual e lógica.

Considerações finais

Em suma, o *Facebook* é um espaço digital de aprendizagem cooperativa dos conceitos de Matemática, valendo-se de elementos atrativos e mobilizadores ao aprender a aprender de cada estudante sobre a Matemática, e, paralelamente, faz com que o professor repense suas atividades/problemas propostos em sala de aula tanto presencial quanto online. A pesquisa conclui, ainda, que há necessidade de pesquisas que demonstrem práticas docentes de como os professores podem se apropriar das tecnologias digitais online para mobilizar a participação e a curiosidade dos estudantes para as aulas de Matemática, sem a ameaça da avaliação ou qualquer outra estrutura antiga da escola, e que esta sala de aula está em todo lugar como no *Facebook*, ou seja, para aprender não há hora e nem espaço fixo.

Referências bibliográficas

- Barbier, R. (2004). *A Pesquisa-Ação*. Tradução Lucie Didio. Brasília: Liber Livro Ed.
- Bona, A. S. D. (2012). *Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática: o aprender a aprender por cooperação*. Tese, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil.
- Bona, A. S. D. (2010). *Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem*. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil
- Bona, A.S.D.; Fagundes, L.C.;Basso, M.V.A. (2011). A cooperação e/ou a colaboração no Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática. *Revista Novas Tecnologias na Educação*. 9(2),1-11.
- D'Ambrosio, U. (1996). *Educação Matemática: da teoria à práxis*. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Campinas, SP: Papirus.
- Freire, P. (1996) *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 22ed. São Paulo: Paz e Terra.
- Papert, S. (1994). *A Máquina das crianças*. Porto Alegre: Artmed.

Peters, O. (2009). *A educação à distância em transição*. São Leopoldo: Unisinos.

Morin, E. (2000). *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Piaget, J. (1998) *Sobre a pedagogia*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

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

Piaget, J. (1973). *Estudos Sociológicos*. Rio de Janeiro: Forense.