

Linguagem digital e interativa no ensino de matemática: entre debates e reflexões

Digital and interactive language in the teaching of mathematics: between debates and reflections

Lenguaje digital e interactivo en la enseñanza de las matemáticas: entre debates y reflexiones

José Elyton Batista dos Santos¹
Carlos Alberto de Vasconcelos²

Resumo: O presente artigo³ apresenta debates e reflexões acerca da lousa digital interativa (LDI) no ensino e na prática do professor de Matemática. Nessa perspectiva, foi desenvolvido um panorama dessa interface tecnológica no cenário educacional brasileiro de 2002 a 2017, de acordo com os repositórios do Banco de Teses e Dissertações da Capes e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Assim, a presente pesquisa é do tipo bibliográfico, delimitando-se em um estudo denominado “estado do conhecimento”. Utilizamos como referencial teórico Castells (1999), Belloni (1999) e Fiorentini e Lorenzato (2012). A partir dessa investigação, constatamos que o maior interesse pela temática advém dos programas de mestrado, não apresentando produção alguma com a temática em nível de doutorado, nesse período de quinze anos. Além disso, percebemos que há um maior número de pesquisas centralizadas na Região Sul, fato constatado devido ao investimento, principalmente, do Governo do Estado do Paraná, bem como pelas prefeituras para a incorporação dessa interface tecnológica nas salas de aulas, refletindo gradativamente uma mudança metodológica na construção do saber matemático.

Palavras-Chave: Ensino de Matemática. Linguagem digital. Lousa digital interativa.

Abstract: *This article presents debates and reflections about the digital interactive whiteboard (LDI) in the teaching and praxis of the Mathematics teacher. In this perspective, a panorama of this technological interface was developed in the Brazilian educational scenario from 2002 to 2017, according to the repositories of the Capes Thesis and Dissertation Bank and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). Thus, the present research is of the bibliographic type, delimiting itself in a study denominated “state of the knowledge”. We use Castells (1999) as the theoretical reference, Belloni (1999) and Fiorentini and Lorenzato (2012). Based on this research, we find that the greatest interest in the subject comes from the masters programs, not presenting any production with the theme at the doctorate level, in that period of fifteen years. In addition, we noticed that there is a greater number of centralized researches in the Southern Region, a fact evidenced due to the investment, mainly, of the Government of the State of Paraná, as well as by the municipalities for the incorporation of this technological interface in the classrooms, gradually reflecting a change in the construction of mathematical knowledge.*

Keywords: *Digital interactive whiteboard. Digital language. Mathematics Teaching.*

Resumen: *El presente artículo presenta debates y reflexiones acerca de la pizarra digital interactiva (LDI) en la enseñanza y en la praxis del profesor de Matemáticas. En esta perspectiva, se desarrolló un panorama de esa interfaz tecnológica en el escenario educativo brasileño de 2002 a 2017, de acuerdo con los repositórios del Banco*

1 Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe (UFS).

2 Pós-Doutor em Educação Contemporânea (UFS), Doutor em Educação (UFS), Professor Adjunto do Departamento de Educação da UFS, Vice-líder do Grupo de Pesquisa em Educação e Culturas Digitais (ECULT).

3 Este trabalho é um recorte da dissertação de mestrado, em andamento, “Do pó de giz ao bits: cartografando as concepções de professores de matemática”, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

de Tesis y Disertaciones de la Capes y de la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD). Así, la presente investigación es del tipo bibliográfico, delimitándose en un estudio denominado “estado del conocimiento”. Utilizamos como referencial teórico Castells (1999), Belloni (1999) y Fiorentini y Lorenzato (2012). A partir de esa investigación, constatamos que el mayor interés por la temática proviene de los programas de maestría, no presentando producción alguna con la temática a nivel de doctorado, en ese período de quince años. Además, percibimos que hay un mayor número de investigaciones centralizadas en la Región Sur, hecho constatado debido a la inversión, principalmente, del Gobierno del Estado de Paraná, así como por las alcaldías para la incorporación de esa interfaz tecnológica en las aulas, reflejando gradualmente un cambio metodológica en la construcción del saber matemático.

Palabras clave: Enseñanza de Matemáticas. Lenguaje digital. Pizarra digital interactiva.

INTRODUÇÃO

Reconstruir o conhecimento em uma determinada área da ciência é um processo complexo, já que a sociedade evolui constantemente e nem sempre os ambientes escolares acompanham essa evolução. As mudanças são movidas por diferentes meios, sejam eles sociais, culturais, econômicos, científicos (se tratando da ciência), e tecnológicos.

Diante dessa premissa, a tecnologia é um dos que mais colaboram para essa transformação nos espaços externos (ruas, praças, avenidas, outros) e internos (residências, hospitais, setores de trabalho, etc.) que se apoderam das tecnologias digitais ou máquinas para facilitar a vida diária, comunicar-se, conhecer o mundo de modo virtual sem sair de casa com apenas um clique.

Ao falar de comunicação, logo nos remete aos meios de comunicação e informação (tv, rádio, redes sociais), que também são ambientes com tecnologias ou interfaces que se modernizame facilitam a transmissão, a reconstrução do conhecimento e nesse contexto estão imersas as propagandas, que fazem persuadir a sociedade e alavancar os diversos setores econômicos, como também o futuro do mundo em meio às tecnologias digitais.

Mas a cada instante, outros meios tecnológicos mais modernos, finos, grandes, pequenos e para todos os gostos se propagam na sociedade como interfaces tecnológicas em que para conhecer, um determinado contexto histórico ou atual, basta interagir com os mesmos, permitindo fazer um mundo sem

distâncias. Castells (1999, p. 68) acrescenta que “O processo atual de transformação tecnológica expande-se exponencialmente em razão de sua capacidade de criar uma interface entre campos tecnológicos mediante uma linguagem digital comum na qual a informação é gerada, armazenada, recuperada, processada e transmitida”.

No contexto escolar, um recinto inerente à sociedade, não está sendo diferente, a exemplo, o quadro negro, uma tecnologia que revolucionou o sistema educacional no final do século XIX. Esse recursodidático disseminou em todas as escolas durante o século XX, tornando-se uma tecnologia da informação e comunicação (TIC) indispensável para o ensino e aprendizagem, de modo especial para o ensino de Matemática facilitando a exposição dos conceitos, desenhos geométricos e os exercícios de fixação.

Há mais de um século após sua incorporação, o quadro negro, permanece sendo o centro das atenções dos professores e olhares dos alunos para as aulas expositivas e transmissivas dos conhecimentos das diferentes áreas, além do livro didático, outro instrumento indispensável e que revolucionou o ensino.

Nesse mesmo período a sociedade estava sofrendo por transformações vertiginosamente em todo seu contexto, seja ele social, econômico, político ou cultural, proporcionado pela disseminação das tecnologias digitais. Ao exposto, Castells (1999, p. 68) ressalta que “Diferentemente de qualquer outra revolução, o cerne da transformação que estamos vivendo na revolução atual refere-se às tecnologias da informação, processamento e comunicação”.

Processo esse em que a sociedade é conhecida nos dias de hoje segundo Coll e Monereo (2010, p. 3.) como “Sociedade Virtual”, com a linguagem dominante “Digital”. Diante desse cenário, mesmo aqueles professores, salvo raras exceções, que estão atrelados ao quadro negro, notam perceptivelmente a presença cada vez maior de tecnologias digitais móveis em suas salas de aula e em alguns casos os olhares expressos são de incômodo, já que há uma disputa de atenção entre o ensino transmissor/receptor e a linguagem digital.

A partir dessa visão, nos últimos anos há uma preocupação quanto à incorporação desses meios tecnológicos nas escolas e em especial nas salas de aula, com o intuito de despertar o interesse, aproximar esses espaços ao contexto social dos alunos e aos desafios que o mundo moderno propõe com as diversas tecnologias que movem não só mercado de trabalho, mas toda a sociedade.

Entre essas e outras razões estão se propagando nas escolas brasileiras não apenas computadores ou tecnologias móveis (*smartphone e tablets*), como também uma difusão de lousas Digitais Interativas - LDI. Sua incorporação no contexto escolar deu-se no início do século XXI, no qual, segundo Bastos (2005, p. 3), a edição da Revista Época do dia 08 de julho de 2002 anunciava a lousa digital, dando como título a reportagem “O sucessor do quadro-negro, em que mostra sua substituição por uma plataforma sensível ao toque, denominada lousa digital [...]”.

Nesse âmbito, temos como objetivo, desenvolver um debate reflexivo e panorâmico acerca das lousas digitais interativas no cenário educacional brasileiro de 2002 a 2017, limitando-se ao ensino de Matemática. Assim, a presente pesquisa é do tipo bibliográfico, no qual faremos a reunião de trabalhos nesse foco a partir do Banco de Teses e Dissertações – Capes e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD.

Tendo em vista que compreender um processo de mudança cultural em que está sendo visivelmente presente na sociedade contemporânea como um todo, no qual,

uma parte desse todo se insere os espaços escolares, não é uma tarefa tão simples como se apresentam em congressos, eventos e até mesmo em formações. A mutação é gradativa, oriunda do querer fazer diferente, enxergar o que não é invisível e sim onipresente. As tecnologias digitais, mais precisamente as lousas digitais interativas, são recursos tecnológicos que propõe o ambiente-sala a reconstrução do conhecimento por meio de uma linguagem que se encontra presente nos diversos pontos do planeta, a linguagem digital.

Nesse contexto, insere-se o ensino de matemática. Ensinar seus conceitos, fórmulas, demonstrações, rotações e transformações geométricas numa conjunção da linguagem verbal com a digital, apresentam-se no cenário do século das vertiginosas evoluções tecnológicas e científicas.

LINGUAGEM DIGITAL E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Com a chegada dos meios tecnológicos nos contextos escolares, o ensino brasileiro está passando por uma gradativa transição do paradigma das tecnologias clássicas para as digitais. Entre a diversidade de artefatos, desde 2002, a LDI tem ganhado espaço nas salas de aula, transformando a representação escrita e oral pela linguagem digital, oral e interativa.

O que chamamos de lousa digital interativa compreende um conjunto de equipamentos tecnológicos organizados de forma a cumprir uma tarefa específica. Esses equipamentos são: um sistema de interação motora com os usuários; um projetor, para projetar as informações do computador; o computador, que gerencia todas as interações, e, o software da lousa digital interativa, que oferece diversas ferramentas, possibilitando que seus usuários preparem atividades, apresentações e ações, conjuntamente aos demais aplicativos do computador. (ESTEVES, 2014, p. 44).

Corroborando, Gomes (2010, p. 61) acrescenta que, “A lousa digital é um recurso tecnológico que possibilita o desenvolvimento

de atividades pedagógicas, fazendo uso de imagens, textos, sons, vídeos, páginas de internet, dentre outras ferramentas”. Perante esse conceito, ou objetivos da LDI, podemos observar que vai além do processo de exposição e transmissão. Propõe aos alunos diferentes alternativas de conhecer as disciplinas diante de uma tela, linguagem digital e com recursos de multimídia, apresentando-se com rapidez, eficácia e fluidez a informação.

Apesar dos avanços em pesquisas, formação de professores e aumento significativo de tecnologias digitais nas escolas, o ensino de Matemática, salvo raras exceções, permanece perdurado em metodologias memorativas, mecânicas e escritas. O aluno como sujeito passivo, escritor, em cadeiras enfileiradas, sem perguntas, solucionador de exercícios de fixação e mecânicos.

Para os dias de hoje e do futuro, D’Ambrósio (2012, p. 74), ressalta que:

A escola não se justifica pela apresentação de conhecimentos obsoletos e ultrapassados e muitas vezes mortos, sobretudo ao se falar em ciência e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicação dominarão a tecnologia educativa do futuro.

Assim, em meio às tecnologias, entre elas a LDI apresenta-se como um potencial para o ensino de Matemática, proporcionando não somente a permanência de algumas posturas de séculos do professorado, mas transformando a sala de aula em um ambiente de interação, utilização de recursos audiovisuais, simulação ou resolução de problemas reais de modo individual ou coletivo a partir de questionamentos, desafios e relações com objetos do contexto social do aluno por meio de uma representação ou linguagem digital.

Para Castells (1999, p. 82), “A universalidade da linguagem digital e a pura lógica das redes do sistema de comunicação geraram as

condições tecnológicas para a comunicação pela horizontal”, mas não somente comunicação, mas um vertiginoso compartilhamento de saberes em um contexto coletivo cada vez maior.

Refletindo o exposto, a escola e em especial a sala de aula é um espaço em que a tecnologia e os sujeitos podem reconstruir o conhecimento matemático pela interação, interatividade, em um coletivo ou individualismo por meio de uma interface tecnológica que faz envolver, atrelar a atenção e despertar para o interesse de resolver problemas matemáticos visto que o quadro negro, a folha e o lápis não propõem.

Entretanto, vale ressaltar que além do querer fazer do professor, outros elementos colaboram para um processo adequado de aplicabilidade e disseminação desse tipo de interface nas salas de aula de Matemática, entre eles estão: gestão, coordenação, formação continuada curricular tecnológica em um contexto coletivo e individual.

Quando evidenciamos o contexto coletivo e individual, remetemos propor duas etapas de formação. Coletivamente com todos profissionais das diferentes áreas de conhecimento para compartilharem suas experiências, ideias, angústias, dúvidas e concepções. Individualmente, para aprofundar e demonstrar as formas de aplicabilidade em cada área específica, dialogando com os professores, propondo participação, motivação e subsídios suficientes para desenvolverem um pensamento reflexivo em relação as suas práticas.

Ensinar Matemática, bem como qualquer outra área do conhecimento com uma organização diferente das carteiras, com instrumentos tecnológicos, e entre outros, não significa que a metodologia de ensinar mudou. Fazer a diferença não é propor outros modelos ou dispositivos tecnológicos, mas como fazer uso dos mesmos, adequadamente, para gerar ações e aulas significativas aos discentes, e desenvolver uma melhor compreensão e visão do mundo em um contexto matemático.

INTERAÇÃO, LOUSA DIGITAL E INTERATIVIDADE

A palavra interação é constantemente mencionada no contexto social, mas no

ensino de Matemática, esse termo aparenta oculto ou ausente em diversas situações, em que o professor é o centro das ações e do conhecimento. Em meio à sociedade digital em que estamos inseridos, a interação não deve passar apenas de algo inexistente, já que os nossos alunos estão constantemente dialogando sem distância a partir de vídeos conferências, áudios e mensagens, ou melhor, estão plenamente inerentes às tecnologias e sualinguagem digital.

Ao mesmo tempo, em sala de aula essa interação não ocorre com a mesma intensidade das redes sociais. Isso se deve pelo fato do ensino de Matemática limitar-se na transmissão, recepção e exercícios de fixação. Entretanto, não podemos negar que na atualidade a interação é necessária para a reconstrução do conhecimento matemático.

Assim a Interação deve ocorrer entre o professor e seus alunos, intercambiar pontos de vista, desafios, provocações sem coerção, refletir sobre o seu próprio pensar, dúvidas e mais precisamente indagações ou inquietações, pois são essas que movem os sujeitos a pesquisar, entretanto, nesse contexto também se insere o professor, o qual está em permanente formação.

Tijiboyet al. (1999, p. 20) acrescenta que,

É frente a esta nova realidade em radical transformação que a educação deve refletir sobre o seu papel e propor novos rumos, de forma a vir a encontrar não só de exigências do mercado de trabalho onde seus alunos serão inseridos, mas também, e principalmente, de como promover o desenvolvimento de cidadãos críticos, autônomos, criativos, que solucionem problemas em contextos imprevistos, que questionem e transformem sua própria sociedade, em suma, sujeitos de seu próprio ambiente.

Essa mudança também se refere ao contexto digital em que os nossos alunos estão inseridos, visto que já nascem em uma sociedade da informação. Além disso, a interação é possível por meio de outros aparatos tecnológicos presentes nas salas de aula, o quadro negro, contudo, não exerce a mesma atração comparando com a LDI.

Nessa perspectiva a relação entre sujeitos e máquinas está cada vez mais precoce; inserir LDI em sala de aula é propor aos alunos uma tela maior em que possam interagir e resolver diferentes situações-problema de contextos aproximados a sua realidade, é mais interessante, dinâmico e havendo desse modo a interatividade, característica essencial em nossa sociedade vigente, ou sociedade informacional. Belloni (1999, *apud* CAPELLIN, 2015, p. 47) apresenta “a interação (inter – ação = ação entre) como a ação recíproca entre dois ou mais sujeitos, que neste caso pode ocorrer entre: professor-aluno e aluno-aluno”.

Ao falar de interação, muitos pensam em interatividade, e que ambas são palavras sinônimas, no entanto, além de não serem, têm significados diferentes. Para Belloni (1999, *apud* CAPELLIN, 2015, p. 47) “a interatividade é um conceito com uma potencialidade técnica oferecida por determinado meio ou a atividade humana, do usuário, de agir sobre a máquina, e de receber em troca uma retroação da máquina sobre ele”.

Com base no que foi exposto, podemos concluir que interatividade é ação dos alunos com a LDI (ou máquinas), e a interação são os compartilhamentos de ideias, sugestões e diálogos durante o desenvolvimento de uma ação entre aluno-aluno ou professor-aluno.

Assim, ao inserir uma LDI nas aulas de Matemática, não podemos ter apenas o intuito de desenvolver a interatividade, mas uma interação entre professor, alunos e recurso tecnológico, ou melhor, é propiciar atividades de modo que o professor conduza, oriente, e os alunos deixem de ser meros passivos para tornarem-se protagonistas.

METODOLOGIA

O presente estudo é uma pesquisa bibliográfica, no qual segundo Gil (1987) trata-se de um trabalho a ser desenvolvido a partir de material já elaborado. Para Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 102), “É aquela que se faz preferencialmente sobre documentação escrita”, os mesmos autores acrescentam que:

Esse tipo de pesquisa é também chamado de estudo documental. Os documentos para estudo apresentam-se estáveis no tempo e ricos como fonte de informação, pois incluem: filmes, fotografias, livros, propostas curriculares, provas (testes), cadernos de alunos, autobiografias, revistas, jornais, pareceres, programas de TV, listas de conteúdos de ensino, planejamentos, dissertações ou teses acadêmicas, diários de classe, entre outros documentos. (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 102-103).

Nessa perspectiva, com o intuito de desenvolver um panorama acerca da LDI, reunimos trabalhos para análise, debate e reflexão, a partir do Banco de Teses e Dissertações da Capes e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD.

Assim, procuramos delimitar em uma pesquisa denominada como estado de conhecimento. De acordo com a concepção de Morosini (2015), estado de conhecimento é identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica.

Corroborando, Fiorentini et al. (2016, p. 19), acrescentam que os estudos acerca do estado do conhecimento são “como aqueles que envolvem geralmente um grande número de trabalhos e buscam descrever aspectos ou tendências gerais da pesquisa em um determinado campo de conhecimento, destacando seus principais resultados e conclusões e fazendo um balanço-síntese do conhecimento produzido no campo”.

Nesse sentido, procuramos reunir e criar categorias para análise. No entanto, as pesquisas foram selecionadas perante os seguintes requisitos:

- a) Recorte temporal de 2002 até 2017, pelo fato da LDI ter sido anunciada pela Revista Época como o sucessor do quadro-negro em oito de julho de 2002;
- b) No título conter os termos ‘Lousa Digital’ e ‘Matemática’;

c) Ou, ‘Lousa Digital’ e palavras que evidenciem que fazem parte do contexto matemático.

Após o levantamento das pesquisas, criamos as categorias (distribuição temporal, geográfica, institucional e acadêmica) para a construção de gráficos, quadros e assim termos um melhor conhecimento acerca do objeto de estudo em questão. Além disso, nos respaldamos na citação de Fiorentini et al. (2016), aprofundando as análises e assim podemos conhecer as metodologias, os principais teóricos e uma síntese dos resultados das pesquisas em reflexões e debates.

ENTRE REFLEXÕES E DEBATES: RESULTADOS

Nessa seção procuramos apresentar um panorama das pesquisas de teses e dissertações sobre a lousa digital no ensino de matemática, sendo esse dividido em duas seções: a primeira compreende as representações quantitativas acompanhadas de debates e reflexões acerca desse cenário distributivo de investigações nas regiões brasileira e sua ordem cronológica.

A segunda nos direciona conhecer como se apresentam as teses e dissertações nos seus corpus quanto aos principais teóricos que embasaram as pesquisas, metodologias e uma síntese dos resultados apresentados pelas pesquisas.

- AS PESQUISAS E SUA DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL, ACADÊMICA, GEOGRÁFICA E INSTITUCIONAL

Reunimos perante as buscas realizadas nos repositórios da CAPES e da BDTD, dezessete trabalhos com os requisitos estabelecidos para o desenvolvimento do presente panorama.

Entretanto, ao analisar cada dissertação para a coleta dos dados, observamos que três não se inserem no âmbito desse estudo, pois se trata de uma investigação da lousa digital, mas não se referem ao contexto matemático, restando apenas quatorze trabalhos. Ao analisar cada produção, pudemos observar que do supracitado quantitativo, não constava nenhuma pesquisa realizada em programas de doutorado, com foco na questão em estudo.

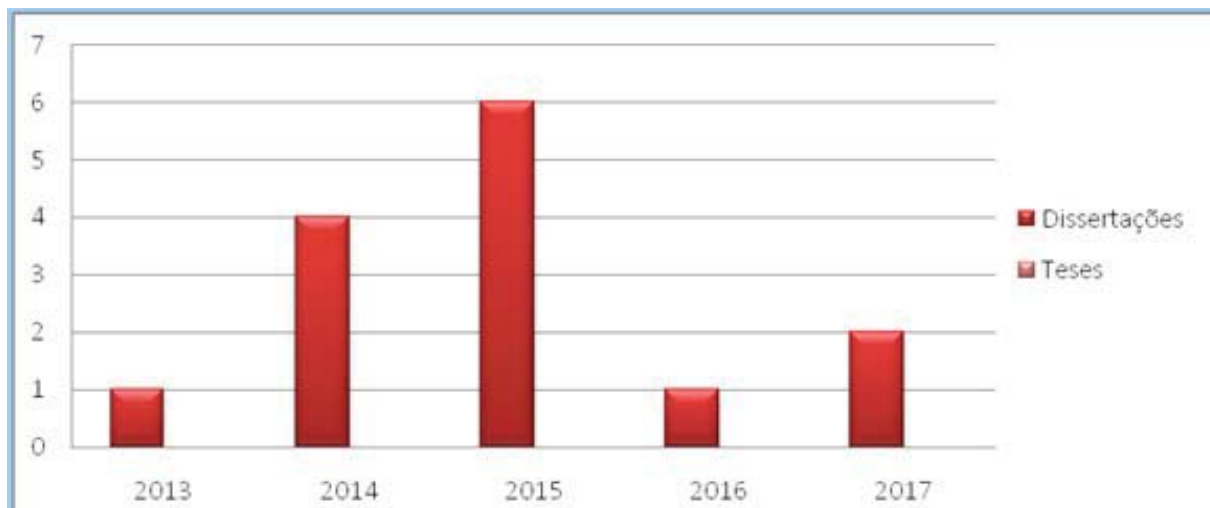
Sabemos que a incorporação da LDI no sistema educacional brasileiro deu-se em 2002, anunciada pela Revista *Época*, mas em termos de pesquisa acadêmica, está explícito operante o gráfico 1, que a LDI como uma linguagem digital e interativa para o ensino, em especial para o de Matemática, só passou a ser investigada e compartilhada a partir de 2013.

A produção foi encontrada no Banco de Dissertações e Teses da Capes, com o trabalho intitulado *A lousa digital no ensino de razão e proporção: uma análise das interações*, de autoria, Pablo Charles de Oliveira Melo, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e tecnológica – EDUMATEC, da Universidade Federal de Pernambuco em 2013.

De acordo com a reunião das teses e dissertações, constatamos que demorou 11 anos para o compartilhamento da primeira pesquisa acerca da lousa digital no ensino de matemática. Mas, apesar desse retrocesso investigativo, os anos seguintes houve um aumento relevante (especificamente se tratando de ensino ou formação docente).

Também percebemos que em 2014 e em 2015, foram os dois anos com maiores números de produção em relação ao objeto de estudo desse trabalho, representando 71% do total de trabalhos desse recorte temporal. Nos anos seguintes, as investigações reduziram-se para uma em 2016 e duas em 2017⁴.

Gráfico 1: Distribuição temporal das pesquisas



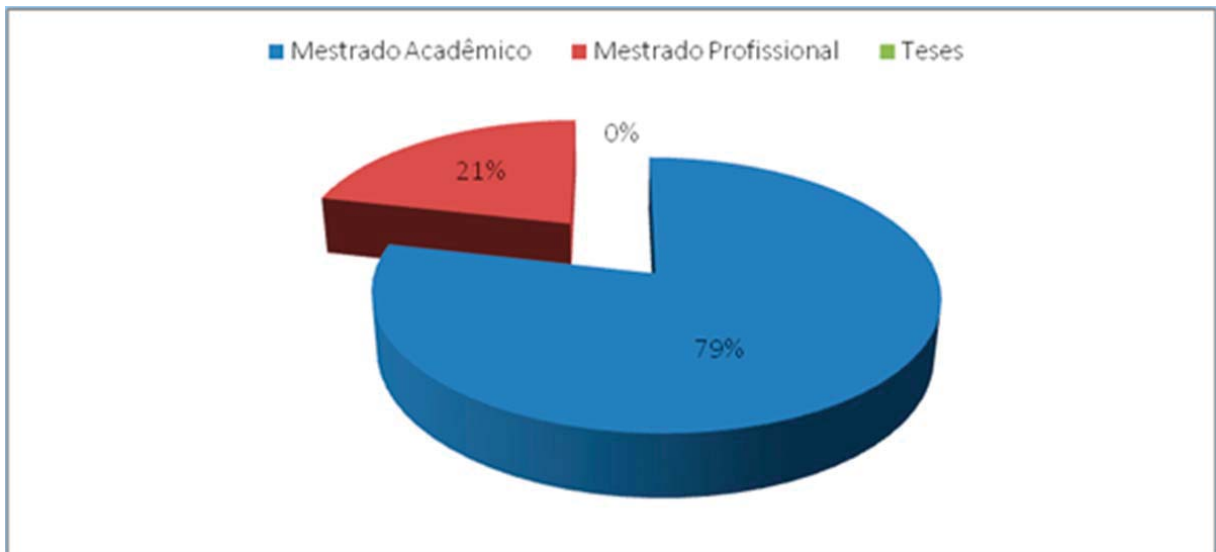
Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Como não há tese alguma na distribuição acadêmica expressa no gráfico 2, ficou apenas com uma única titulação, a de mestre. Então, procuramos conhecer em qual âmbito dos programas de pós-graduação, está se

produzindo mais acerca da Lousa Digital. Assim, podemos perceber que 79% dos trabalhos foram produzidos pelos mestrados acadêmicos, enquanto apenas 21% dos mestrados profissionais.

⁴ Vale ressaltar que o cenário quantitativo correspondente ao ano de 2017 pode variar, já que a busca das dissertações e teses foram realizadas no dia 10/09/2017.

Gráfico 2: Distribuição acadêmica



Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

No entanto, esse cenário acadêmico chama a atenção para refletirmos quanto à ausência de investigações ou defesas nos programas de doutorado sobre a Lousa Digital e seu uso no ensino da Matemática. Pesquisas nesse âmbito possibilitariam um estudo mais detalhado quanto à potencialidade e os

diferentes modos de aplicabilidade para a reconstrução do conhecimento matemático.

Outro aspecto analisado foi a distribuição geográfica e institucional, no qual, o quadro 1 ilustra o panorama brasileiro de compartilhamento das investigações.

Quadro 1: Distribuição geográfica e institucional

Regiões	Universidades	Quantitativo de Dissertações
Norte	Universidade Federal de Rondônia – UNIR	1
Nordeste	Universidade Federal de Pernambuco – UFPE	2
	Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN	1
Centro-Oeste	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS	2
Sudeste	Universidade Estadual Paulista – UNESP	1
Sul	Universidade Federal do Paraná – UFPR	5
	Universidade Estadual de Londrina – UEL	1
	Universidade do Extremo Sul catarinense – UNESC	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

O quantitativo que nos leva a reflexão e debate é o da região sudeste, por apresentar somente um estudo voltado à Lousa digital e o ensino de Matemática. O trabalho refere-se ao ano de 2014 intitulado *Barreiras para implementação da lousa digital interativa: um estudo de caso*, de autoria Rodolfo Fernandes Esteves. A princípio podemos observar que

no título não há a palavra matemática, ou indícios em que esteja inserindo o contexto matemático.

Mas ao fazer uma leitura do texto, os experimentos desenvolvidos com a lousa digital foram especificamente matemáticos

(Material dourado⁵, formando dez, compondo números, acerto e resultado, mais de mil, espaço e localização, perímetro e área), embora o autor ter deixado implícito no título. Entre tanto, esse quantitativo é insignificativo, já que no Sudeste tem o maior número de programas de pós-graduação em mestrado e doutorado no Brasil.

Tabela 1: Distribuição de mestrados e doutorados pelo Brasil.

Região	Mestrado acadêmico/ Profissional		Doutorado
Sudeste	1211	135	844
Sul	494	48	268
Centro-Oeste	177	16	77
Nordeste	442	37	193
Norte	112	7	38

Fonte: CAPES (dados atualizados em 2014).

O número de pesquisas na Região Norte sobre lousa digital não é considerável, visto que a região apresenta o menor número de pós-graduação em mestrado e doutorado no Brasil. Procurando conhecer esse cenário, constatamos que não há planos acerca de investimentos desse tipo para as escolas.

Assim, de acordo com o quadro 1, as regiões Sudeste, Norte e Centro-Oeste centralizam 33% das produções acerca da lousa digital no contexto matemático. O maior número de trabalhos foi produzido na Região Sul (7), na *Universidade Federal do Paraná* (5) e acompanhada da Região Nordeste (3). Ambas as regiões contêm 57% das pesquisas.

Esse destaque de produções na Região Sul deve-se pelo alto investimento nesse porte de tecnologia, segundo uma reportagem divulgada pela Secretaria da Educação do Estado do Paraná no dia 06 agosto de 2013:

A Secretaria de Estado da Educação promove até esta quarta-feira (7), em Curitiba, o evento de Formação dos Assessores Pedagógicos para o Uso do Computador Interativo com Lousa Digital. Cerca de 220 assessores das Coordenações Regionais de Tecnologia Educacional e representantes das equipes de educação básica dos Núcleos Regionais de Educação participam do curso. (SEED/PR, 2013, p. 1).

A SEED do Paraná (2013) ainda especifica que:

A previsão é dar a formação adequada a cerca de 5 mil pessoas ainda neste segundo semestre, quando está previsto a entrega de 3.140 novos computadores interativos com lousa digital. Serão distribuídos de 1 a 3 equipamentos em todas as mais de 2,1 mil escolas estaduais e cerca de 400 escolas conveniadas de educação especial (Apaes). Atualmente este equipamento já está presente em 1.432 que receberam o projetor Proinfo entre 2010 e 2012. (SEED/PR, 2013, p. 1).

Esse investimento vem disseminando por todo o Estado. Em 2015 foram distribuídas lousas digitais interativas para 43 escolas municipais de Ponta Grossa⁶, Paraná. Os Computadores Interativos com Lousa Digital Interativa faz parte do Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional (ProInfo Integrado).

É um programa de formação voltado para o uso didático-pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no cotidiano escolar, articulado à oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais oferecidos por diversos programas do MEC, como a TV Escola e o Domínio Público, bem como à distribuição de equipamentos tecnológicos. (BRASIL, 2012, p. 1).

Essa interface tecnológica é composta por um microcomputador interativo integrado à Lousa

⁵ Segundo Oliveira (2012, p. 2), o Material Dourado Montessori destina-se a atividades que auxiliam o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e dos métodos para efetuar as operações fundamentais (ou seja, os algoritmos).

⁶ Programa ProInfoIntegrado, do MEC, leva lousa digital a 43 escolas do Paraná: <http://porvir.org/programa-proinfo-integrado-mec-leva-lousa-digital-43-escolas-parana/>.

Digital, ou melhor, esse dispositivo possibilita ser utilizado em sala de aula como projeção e também como uma LDI, acoplada com amplificador de áudio, sistema operacional Linux, permite acesso à internet, e entre outras funções.

Concebido e desenvolvido pelas universidades federais de Santa Catarina e de Pernambuco, esse computador diferencia-se por facilitar a interatividade. Ele foi desenvolvido ainda como um dispositivo leve e portátil, podendo ser

levado pelos professores para as salas de aula. O equipamento é interligado aos laboratórios ProInfo e contém teclado, mouse, portas USB, porta para rede wireless e rede PLC, unidade leitora de DVD e um projetor multimídia. (BRASIL, 2012, p. 1).

Além disso, o computador interativo com lousa digital facilita a reprodução, exposição, interação, o acesso ao conhecimento com agilidade e em tempo real na sala aula.

Figura 1: Computador Interativo com Lousa Digital



Fonte: BRASIL (2012).

Diante desse cenário, podemos observar a preocupação de inovar e a potencialidade que tem essa interface tecnológica para a sala de aula, mais precisamente para o ensino de Matemática em que o desinteresse e também dificuldades é maior com relação a outras áreas do conhecimento, havendo a necessidade de inovar, despertar no aluno a curiosidade e enfim, a aprendizagem.

Corroborando, o quadro 2, mostra as pesquisas numa distribuição cronológica, institucional e suas respectivas autorias. Realizando uma análise, observamos que das quatorze dissertações selecionadas, 36% (estão em **negrito**) foram investigações tendo como interface tecnológica o computador interativo com lousa digital, sendo três trabalhos dos cinco da Região Sul.

Quadro 2: Distribuições das pesquisas por ordem cronológica

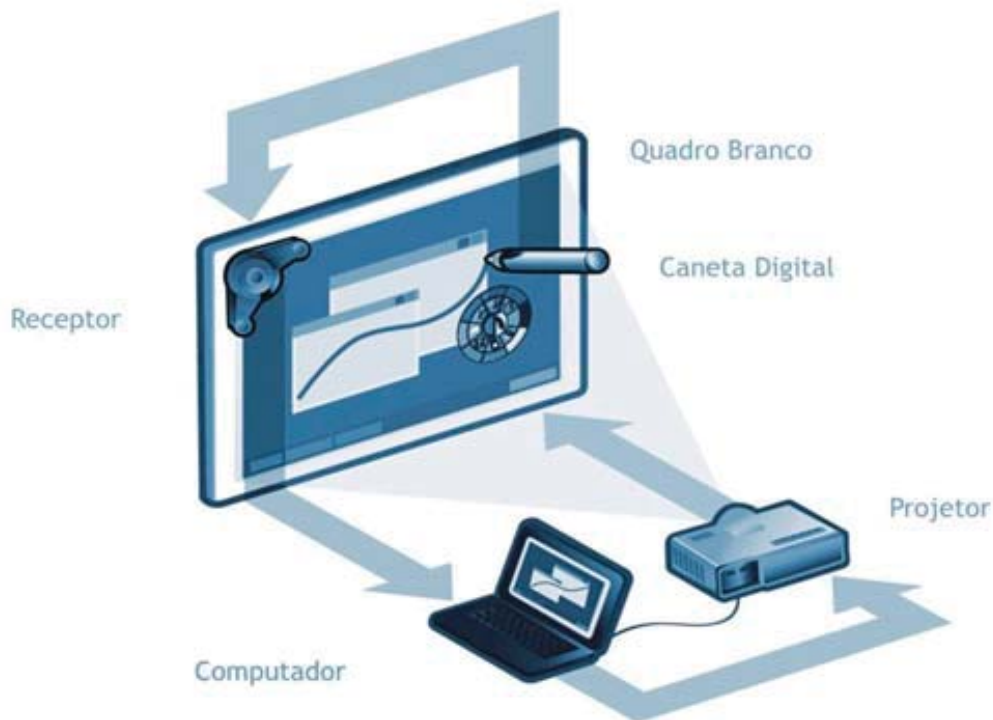
Autor (ano)	Título	Universidade
Melo (2013)	A lousa digital no ensino de razão e proporção: uma análise das interações	Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
Carvalho (2014)	As potencialidades do uso da lousa digital no ensino de matemática.	Universidade Federal de Rondônia – UNIR
Esteves (2014)	Barreiras para a implementação da lousa digital interativa: um estudo de caso.	Universidade Estadual Paulista- UNESP
Carvalho (2014)	Formação continuada em serviço e o uso da lousa digital em aulas de matemática: ações e reflexões de um grupo de professores.	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS
Janegitz (2014)	Indícios da existência do coletivo seres- humanos-com-lousa-digital e a produção de conhecimento matemático.	Universidade Federal do Paraná – UFPR
Souza (2015)	Lousa digital no ensino de matemática.	Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
Cappelli (2015)	O ensino de funções na lousa digital a partir do uso de um objeto de aprendizagem construído com vídeos.	Universidade Federal do Paraná – UFPR
Ribeiro (2015)	A lousa digital no fundamental i: formas de utilização no ensino de matemática.	Universidade Federal do Paraná – UFPR
Diniz (2015)	A lousa digital como ferramenta pedagógica na visão de professores de matemática.	Universidade Federal do Paraná – UFPR
Silva (2015)	O uso da lousa digital e um estudo sobre circunferência com alunos do 3º ano do ensino médio.	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS
Derossi (2015)	Objetos de aprendizagem e lousa digital no trabalho com álgebra: as estratégias dos alunos na utilização desses recursos.	Universidade Federal do Paraná – UFPR
Souza (2016)	Aprendizagem significativa no ensino médio: uma proposta didática sobre função afim com a lousa digital.	Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
Sebastião (2017)	Teoria da atividade e lousa digital no ensino superior: perspectivas para aprendizagem dos conceitos matemáticos.	Universidade do Extremo Sul Catarinense- UNESC
Vicentin (2017)	A lousa digital e a aprendizagem do professor que ensina matemática	Universidade Estadual de Londrina – UEL

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

As demais dissertações utilizaram outros modelos de lousas digitais interativas, compostas por um conjunto de três dispositivos tecnológicos: projetor, computador e quadro branco. Fazendo uma analogia, percebemos que o computador interativo apresenta mais praticidade, é portátil, podendo ser levado

para qualquer espaço escolar com maior facilidade, já os modelos utilizados pelas demais pesquisas, há uma necessidade de um ambiente fixo. Perante esse cenário, podemos perceber a evolução e modernidade tecnológica das lousas digitais.

Figura 2: Modelo de Lousa Digital Interativa



Fonte: Antônio (2012).

O quadro 2 também nos permite ter conhecimento da primeira pesquisa no viés da LDI no ensino de matemática. Defendida por Melo (2013) com o título *A Lousa Digital no Ensino de Razão e Proporção: uma análise das interações*, pelo programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, na Universidade Federal de Pernambuco.

Vale destacar, a relevância de um estudo desse tipo para conhecermos as transformações e as interações tecnológicas com o contexto educacional e em especial, ao ensino de matemática.

- ANÁLISE METODOLÓGICA, TEÓRICA E RESULTADOS DAS PESQUISAS

Aprofundando as leituras das dissertações reunidas para esse panorama, percebemos que

80% têm abordagem qualitativa delimitando em estudo de caso ou pesquisa-ação e 20% em pesquisa bibliográfica.

A partir dessa perspectiva, observamos que desses 80%, apenas duas dissertações estão voltadas para a formação continuada ao uso da lousa digital por professores de matemática e dez para experimentação ou aplicabilidade de conteúdos como: funções, razão e proporção, conceitos e elementos geométricos, área e perímetro, equações, outros.

Praticamente todas as pesquisas apresentaram em seu corpus os mesmos teóricos, a exemplo: Valente e Almeida (1997), Papert (2008), Primo (2000, 2005), Kenski (2003, 2011), Lévy (1993, 1999, 2011), Borba e Villarreal (2005), Fiorentini (1995, 2008), Tardif (2003), Yin (1994, 2015), Tikhomirov (1981), Bardin (1997), outros.

E os resultados corroboram com o que cada um defende atrelados à lousa digital e ao ensino ou formativo do professorado de Matemática. Nas dissertações que investigaram a aplicabilidade da lousa com conteúdos, conceitos ou desafios de matemática, respaldam que proporcionam acesso a diferentes informações que desenvolvem maior participação, interação, interatividade e interesse dos alunos, como também promovem um trabalho colaborativo e a aprendizagem de conceitos ou símbolos matemáticos.

Entretanto, as pesquisas comprovam em seus resultados que os professores não apresentam uma formação adequada para desenvolverem os conteúdos a partir de uma linguagem digital, permanecendo no paradigma transmissor/receptor. Outro aspecto é a gradativa difusão desse tipo de instrumento digital nas escolas e especificamente nas salas de aula de Matemática.

Face ao exposto, que as dissertações estabelecem um diálogo entre si, e as tecnologias estão sendo incorporadas nos espaços escolares, contudo, apesar dos professores, gestores e coordenadores estarem imersos em uma sociedade digital, o panorama tecnológico no ensino de Matemática, bem como nas outras áreas do conhecimento ainda apresenta-se de modo minimizado e não distante da realidade para os seus devidos fins.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar é complexo, mas é preciso está em permanente formação para acompanhar as transformações que nos cercam. No entanto, mudar não é uma tarefa fácil, e largar o paradigma da transmissão e recepção no qual os professores já estão acostumados há décadas, é ainda difícil.

Mas não podemos vedar os olhos para uma sociedade inerente a uma nova linguagem proporcionada pelos meios tecnológicos, ou melhor, a linguagem digital. Perante esse cenário, há diversas ações para a inserção de tecnologias e em especial a lousa digital interativa, que não só propõe um ambiente virtual, mas também a construção do conhecimento matemático a partir da interatividade, interação e da linguagem digital.

Nos contextos das investigações, para a titulação de mestre, podemos inferir que há

uma disseminação maior na Região Sul, onde a rede estadual de ensino, e a rede municipal, estão incorporando em suas escolas a LDI, refletindo gradativamente uma mudança metodológica na construção do saber matemático.

Além disso, percebemos que houve um maior número de investigações a partir do ensino de Matemática no ano de 2015, entretanto em todos os anos do recorte temporal, não encontramos nenhuma produção para a obtenção de doutor nem no banco de teses e dissertações da Capes, nem na BDTD.

Outro aspecto que nos chamou a atenção foi a Região Sudeste possuir um quantitativo insignificante de pesquisas com a temática em discussão, já que essa região possui o maior número de programas de mestrado e doutorado do Brasil. Em suma, as pesquisas revelam o potencial da LDI para o ensino de Matemática, sendo aplicável em diferentes conteúdos principalmente da educação básica.

Ao corpus desse trabalho, ressaltamos que as tecnologias não são os únicos meios que propõem algumas das nossas colocações, bem como as argumentações dos teóricos que embasaram a nossa pesquisa, entretanto, outros recursos também têm um potencial enorme para o ensino e aprendizagem da Matemática, mas para a sociedade que está sendo inserida nos espaços escolares, as tecnologias digitais, em especial as LDI, são dispositivos que aproximam a realidade social da sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS

ANTONIO, José Carlos. Lousa Digital Interativa chegou! E agora? **Professor Digital**, SBO, 01 ago. 2012. Disponível em: <<https://professordigital.wordpress.com/2012/08/01/a-lousa-digital-interativa-chegou-e-agora>>. Acesso em: 21 Jan. 2018.

BASTOS, Maria Helena Camara. Do quadro-negro à lousa digital: a história de um dispositivo escolar. **Cadernos de História da Educação**, Uberlândia, n. 4, p. 133-141, 2005.

- BRASIL. **Computador interativo com lousa digital (projeto proinfo)**. FNDE, 2012. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/portaldecompras/index.php/produtos/computador-interativo-projeto>>. Acesso: 26 Out. 2017.
- CAPES. **Cresce 20,8% o número de cursos de mestrados e doutorados no Brasil**. 2014. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/36-noticias/4073-cresce-208-o-numero-de-cursos-de-mestrados-e-doutorados-no-brasil>>. Acesso: 18 Out. 2017.
- CAPPELIN, Alcione. **O ensino de funções na lousa digital a partir do uso de um objeto de aprendizagem construído por vídeos**. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, 2015.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede: a era da informação, economia, sociedade e cultura**. 6ª ed., V. 1, São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- COLL, César; MONEREO, Carles. (2010). Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. Em C. Coll & C. Monereo (Orgs.), **Psicologia da educação virtual** – aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação (p. 15-46). Porto Alegre: Artmed.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. – 23ª ed. – Campinas, SP: Papirus, 2012.
- ESTEVES, Rodolfo Fernandes. **Barreiras para a implementação da lousa digital interativa: um estudo de caso**. São Paulo, 23 jun. 2014. 98 f. Dissertação de Mestrado em Educação Escolar – Faculdade de Ciências e Letras (Campus de Araraquara) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências e Letras (Campus de Araraquara) 2014.
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3 ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- FIORENTINI, Dario et al. O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. In: FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001 – 2012**. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2016.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1987.
- GOMES, Elaine Messias. **Desenvolvimento de atividades pedagógicas para a educação infantil com a lousa digital interativa: uma inovação didática**. UEC, Campinas, 2010.
- MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.) **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 217-248.
- MOROSINI, Marília Costa. Estado de conhecimento e questões do campo científico. **Revista Santa Maria**. v. 40. n. 1. p. 101-116. Jan./abr. 2015.
- OLIVEIRA, Regina Aparecida. **Caderno de atividades e jogos: material dourado e outros recursos**. Londrina, 2012.
- SEED DO ESTADO DO PARANÁ. **Curso de formação capacita para uso de lousa digital**. SEED, 2013. Disponível em: <<http://www.educacao.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=4611>> Acesso: 18 Out. 2017.
- TIJIBOY, Ana Vilma. et al. Aprendizagem cooperativa em ambientes telemático. **Informática na educação: teoria e prática**. v. 2, n.1, Porto Alegre: UFRGS, 1999.

Recebido em 13 de novembro de 2017

Aceito em 27 de fevereiro de 2018