



A IMPORTÂNCIA DE UMA PLATAFORMA PARA AUXILIAR OS PROCESSOS DE ENSINO DA MATEMÁTICA

EIXO: BOAS PRÁTICAS NA EDUCAÇÃO: TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

Amanda Rodrigues da Silva, UFPE – BR, amandarodrigues.eg@hotmail.com
Franck Gilbert René Bellemain, UFPE – BR, f.bellemain@gmail.com

Resumo

Com a integração da web na educação, os professores têm à disposição múltiplos recursos de natureza e complexidade variada que precisam ser compreendidos e instrumentados de acordo com as diversas situações de ensino. Neste direcionamento, este trabalho tem o objetivo de analisar a importância do desenvolvimento de uma plataforma para auxiliar o trabalho docente no contexto computacional de planejamento, tendo como eixo de conhecimento a matemática e a geometria. A análise foi realizada com auxílio de um questionário online, composto por cinco blocos de perguntas, totalizando em vinte e uma questões relacionadas ao planejamento docente. O questionário foi direcionado aos professores que atuam em disciplinas na área de matemática e geometria. Participaram dezessete professores de diferentes modalidades, níveis e instituições de ensino. De acordo com as respostas obtidas, destaca-se dois pontos que influenciam no planejamento docente na web: as limitações das plataformas existentes para a representação da matemática e as dificuldades que dizem respeito ao planejamento docente na web, tais como, tempo e adaptação de recursos. Conclui-se que existe necessidade do desenvolvimento de uma plataforma que auxilie o trabalho docente na área de matemática/geometria e que considere requisitos direcionados ao professor, como oferecer suporte para adaptação de recursos.

Palavras-chave: Trabalho docente. Ambiente Virtual de Ensino. Matemática.

Introdução

A diversidade de recursos acessíveis na web potencializa os processos de ensino e aprendizagem possibilitando, por exemplo, a exposição e interação com múltiplas representações de um mesmo objeto de conhecimento, ou um aumento das interações entre professores e alunos reduzindo as limitações temporais e geográficas dos encontros presenciais.

Entretanto, essa multiplicidade de recursos e informações afeta o trabalho docente tornando mais complexo as ações de planejar e ensinar. Uma vez que, com essa multiplicidade de recursos disponíveis, os professores precisam dispor de mais tempo e reflexão crítica para selecionar, modificar e agrupar um conjunto de recursos que se adeque à uma situação de ensino (SILVA; BELLEMAIN, 2019).

Ainda nesse contexto, ao observar as plataformas desenvolvidas para dar suporte ao ensino e a aprendizagem na web, como na modalidade de Educação a Distância (EaD) por



exemplo, existem limitações no que diz respeito aos recursos para o ensino e a aprendizagem em disciplinas que recorrem a conhecimentos matemáticos ou geométricos, por exemplo. Tais limitações, estão relacionadas, sobretudo, às diversidades de representações e símbolos utilizados em matemática e geometria para quais existem poucos recursos disponíveis, limitando as possibilidades de atividades e interações na web envolvendo objetos matemáticos e geométricos (ROCHA, 2012; COUTO, 2015).

Tendo em vista a complexidade do trabalho docente em selecionar, modificar e articular recursos envolvendo conhecimentos matemáticos e geométricos, o presente artigo tem como objetivo central investigar as especificidades de uma plataforma dando suporte a esse trabalho docente. Dessa maneira, objetiva-se:

- Apresentar a complexidade do trabalho documental docente, sobretudo, no contexto computacional e do ensino da matemática;
- Analisar as reflexões realizadas por um grupo de professores que atuam na área da matemática e da geometria, no que diz respeito a integração de tecnologia no seu trabalho documental;
- Especificar os requisitos de uma plataforma para auxiliar os processos de ensino de matemática/geometria, tendo como base uma pesquisa desenvolvida com professores na área e levantamento bibliográfico.

Para atingir o objetivo proposto, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o uso de plataformas para auxiliar o ensino de matemática e aplicado um questionário online com um grupo de 17 docentes de diferentes instituições, modalidades e níveis de ensino, para investigar como planejam e quais seriam as funcionalidades de uma plataforma para auxiliar o planejamento na web.

Os dados coletados são apresentados seguindo a perspectiva de pesquisa quantitativa e analisados segundo a noção de recursos (ADLER, 2000;2010; BELLEMAIN; TROUCHE, 2016) e dos elementos que compõem a abordagem documental (GUEUDET; TROUCHE, 2010).



Sistema de recursos

A ideia de recursos exposta aqui, segue a noção apresentada por Adler (2000;2010) de que são todos os elementos que potencializam o trabalho do professor. Partimos da classificação de recursos (ADLER, 2000; BELLEMAIN; TROUCHE, 2016): objeto, ação e atividade. Dessa maneira, os recursos não são apenas os materiais físicos, como também, as ações desenvolvidas pelo professor no processo de ensino e as ações para aprender que os alunos realizam no ambiente modelado pelo docente.

Ao falar de “sistemas de recursos” faz-se referência à um conjunto de recursos que foram agrupados e articulados para auxiliar o ensino e a aprendizagem de um conhecimento específico (RUTVEN, 2010). Essa caracterização de “sistema” contempla o complexo trabalho docente em escolher, modelar, articular, reconfigurar uma variedade de recursos para que se adequem à uma situação de ensino específica e potencializem a aprendizagem (SILVA, 2018).

Abordagem documental

Nessa perspectiva de elaboração e evolução de sistemas de recursos, evidencia-se o trabalho documental docente discutido por Gueudet e Trouche (2010) na modelização da abordagem documental. Nesse trabalho documental, o professor interage e remodela um conjunto de recursos, explora as possibilidades didáticas e maneiras de uso pensando na integração destes em uma situação específica, apresentando como produto final desse trabalho documental um documento.

Esses documentos produzidos pelo professor em seu trabalho documental, são considerados “entidades vivas” (GUEUDET; TROUCHE, 2010) que podem ser modificados de acordo com as necessidades que aparecem durante os momentos de ensino, de aprendizagem ou de planejamento.

A abordagem documental (GUEUDET; TROUCHE, 2010) leva em consideração a apropriação que os professores têm em relação aos recursos que são escolhidos e

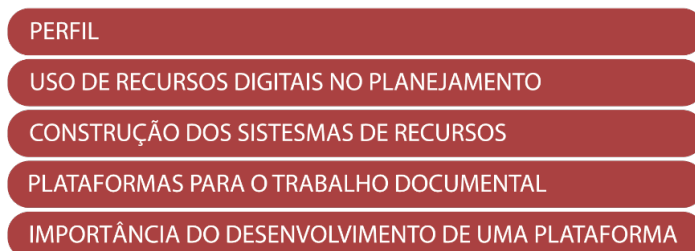


reconfigurados. Partindo da noção apresentada por Rabardel (1995) da instrumentalização e instrumentação de artefatos e instrumentos. Dessa maneira, o conhecimento tecnológico do professor influencia tanto no seu ensino, quanto no seu trabalho documental.

Metodologia

Tendo como objetivo analisar a importância de uma plataforma nos processos de ensino de matemática e conhecimentos geométricos, aplicou-se um questionário online, através da ferramenta de formulário da Google, composto por vinte umas perguntas que foram divididas em sessões e apareciam aos sujeitos de acordo com as respostas dadas na sessão anterior. Para salvaguardar a identidades dos participantes, os nomes não serão divulgados nesta pesquisa e os sujeitos serão nomeados de P1 até P17, dessa maneira: professor 1 = P1, professor 2 = P2, e assim sucessivamente. O questionário foi organizado em cinco blocos (sessões) de perguntas: perfil, uso de recursos digitais no planejamento, como é feita a construção dos sistemas de recursos, plataformas para o trabalho documental e a opinião dos professores sobre a importância do desenvolvimento de uma plataforma para auxiliar o trabalho docente.

Figura 1 – Blocos das perguntas do questionário



Fonte: autoria própria.

O *primeiro bloco* foi composto por perguntas de diagnóstico para traçar o perfil dos professores participantes da pesquisa. A modalidade, o nível, a área e o tempo de ensino dos professores.



No *segundo bloco*, fez-se o questionamento se durante o planejamento das aulas os professores fazem uso de recursos de recursos disponíveis na web e/ou computador, quais são esses recursos, como são utilizados, quais os critérios de escolha, os três principais recursos mais utilizados durante o planejamento de aula, quais as limitações e dificuldades encontradas como o uso de recursos digitais e/ou computacionais durante o planejamento, as potencialidades alcançadas com o uso desses recursos em situações de ensino e se modificam um recurso de acordo com a situação didática e o contexto de ensino.

O *terceiro bloco* foi direcionado ao sistema de recursos. Se a modificação, a criação e o armazenamento dos sistemas são realizados com auxílio de alguma ferramenta, se conheciam plataformas que auxiliam na criação dos seus sistemas direcionados ao ensino de matemática/geometria. No *quarto bloco*, o questionamento foi voltado ao conhecimento de plataformas que auxiliam o trabalho documental realizado na web. E finalizando com o questionamento do *quinto bloco*, se os docentes achavam importante o desenvolvimento de uma nova plataforma para auxiliar no planejamento e ensino de conhecimentos matemáticos/geométricos.

Os resultados obtidos com a aplicação desse questionário podem ser vistos nas sessões que seguem.

Perfil dos sujeitos participantes da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida com uma amostra composta por dezessete professores, sendo quatorze de instituições públicas e três de instituições particulares. Dos dezessete, dez atuam em disciplinas na área de matemática e seis na de geometria e um em ambas as áreas. Como o objetivo central era o de analisar a importância do desenvolvimento de uma plataforma para auxiliar nos processos de ensino de matemática e os demais conhecimentos geométricos, o questionário ficou aberto para ser respondido por professores que atuassem na área independente da modalidade e do tipo de ensino, para que dessa maneira, fosse possível traçar o perfil dos professores e seus pontos de vista referente a plataforma.



Sendo assim, os participantes da pesquisa apresentam perfis diversos. No momento da pesquisa, quinze atuavam na modalidade presencial, um à distância e um em ambas modalidades. No que diz respeito ao nível de ensino: ensino fundamental anos iniciais (um professor), ensino fundamental anos finais (três professores), ensino médio (cinco professores), ensino técnico (uma professora), ensino superior (seis professores) e um professor atua em dois níveis (ensino fundamental anos finais e ensino médio).

Dos dezessete participantes, cinco já atuaram na modalidade de ensino a distância (seja como professor “conteudista”, executor ou tutor) e doze não atuaram como professor nessa modalidade. No que diz respeito ao tempo de atuação, organizou-se três grupos: menos de cinco de anos (três professores), de cinco a dez anos (oito professores) e mais de dez anos (seis professores) de atuação docente em disciplinas na área de matemática e/ou geometria. Com o fim do primeiro bloco de perguntas, para traçar os perfis dos docentes participantes da pesquisa, foram observadas as respostas dos professores nos demais blocos do questionário.

Apresentação dos dados

Bloco 1 – Os cinco professores que responderam que já atuaram na modalidade de ensino a distância (como professor “conteudista”, executor ou tutor), foram direcionados para uma pergunta sobre quais as limitações encontradas na educação a distância, no que diz respeito aos recursos para as representações dos objetos matemáticos:

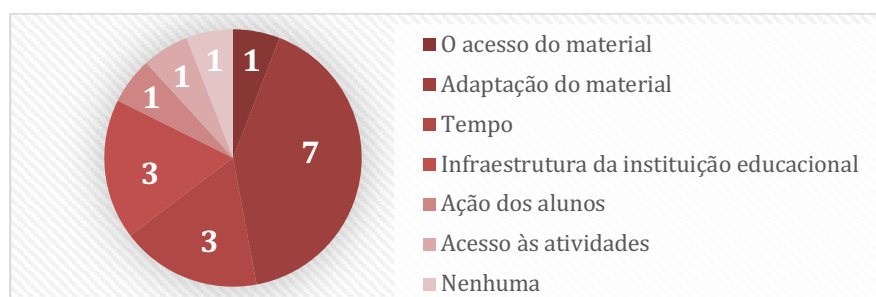
Tabela 1 – Limitações dos recursos na educação a distância

PROFESSOR	RESPOSTA
P2	“Difícil transitar entre as várias representações considerando as limitações dos chats, fóruns e os meios convencionais oferecidos pelos ambientes virtuais de aprendizagem.”
P3	“Não há possibilidades de uso de recursos.”
P6	“Falta de instantaneidade na interação entre aluno e professor.”
P16	“Softwares adequados para uma manipulação mais fácil do aluno e do professor. Muitos exigem a presença de internet, o que dificulta, pois a maioria das escolas não possuem uma internet satisfatória e outros não pode ser usado no sistema operacional android.”
P17	“Depende da plataforma.”

Fonte: autoria própria

Bloco 2 – Quando perguntados se durante seus planejamentos fazem uso de recursos disponíveis na web e/ou computador, todos os professores responderam que sim. Dessa maneira, foram direcionados à sessão de perguntas sobre a escolha e uso desses recursos no planejamento e quais as limitações e dificuldades encontradas.

Gráfico 1 – Limitações e dificuldades encontradas no planejamento



Fonte: autoria própria

Sete professores alegaram que a maior dificuldade é a adaptação dos recursos para se adequar a realidade da turma e as necessidades dos conhecimentos matemáticos, três afirmaram que é o pouco tempo para escolher, adaptar e criar recursos de qualidade, três citaram a infraestrutura das instituições onde atuam, um destacou a necessidade das ações que devem ser realizadas pelos estudantes, um alegou o acesso às atividades que não é fácil para determinados conhecimentos matemáticos e que muitas vezes só consegue encontrar em outros idiomas e um professor alegou que não há dificuldades em planejar.

Bloco 3 – No que diz respeito a modificação de recursos digitais e/ou computacionais para se adequar as situações de ensino, dezesseis afirmaram que sim e um que não. Dentre os dezesseis que modificam, seis utilizam ferramentas para modificar os recursos e dez não utiliza nenhuma ferramenta. Desses dezesseis, sete alegaram que conheciam plataformas que auxiliam na criação e modificação de sistema de recursos digitais e/ou computacionais.

Tabela 2 – Ferramentas para modificações no sistema de recursos

PROFESSOR	RESPOSTA
P1	Teachers Pay Teachers para procurar, Google Drive para armazenamento, kahoot para criação de sondagens.
P2	Khan Academy, Só matemática, Portal do MEC.
P4	Google drive e GeoGebra
P7	Computador e/ou celular com internet.
P10	Google Classroom
P13	Pacote Office on-line, armazenamento em nuvens e pendrive, app quizlet, univates
P14	Lematec Studium

Fonte: autoria própria

Bloco 4 – No início da sessão 4 foi apresentada uma breve explicação sobre o trabalho documental docente e os elementos que o constituem. Com o questionamento sobre conhecer alguma plataforma que auxilie o trabalho documental docente na web, nove professores responderam que sim e oito que não.

Bloco 5 – Por fim, ao serem questionados sobre a necessidade do desenvolvimento de uma plataforma para auxiliar o planejamento e ensino de conhecimentos matemáticos/geométricos, todos os professores responderam que é importante.

Resultados e Discussão

Com as respostas obtidas do questionário, evidencia-se aqui dois pontos pertinentes: as limitações que dizem respeito as plataformas utilizadas para a modalidade de Ensino a Distância (EaD) e as dificuldades encontradas no planejamento do professor de matemática quando realizado na web.

No que diz respeito às limitações na EaD, destaca-se a falta de articulação entre as representações e limitação de representação nos chats e fóruns e a ausência de softwares que possibilitem a manipulação mais intuitiva pelos alunos. Essas restrições existentes interferem nos processos de ensino e aprendizagem, sobretudo na área de matemática e mais ainda quando atrelada aos conhecimentos geométricos. Uma vez que, a aprendizagem em matemática é potencializada de acordo com o incentivo dado durante o ensino no uso de múltiplas representações de um mesmo conhecimento, possibilitando aos estudantes uma



compreensão a partir da associação de abordagens, como defende Duval (2003) na Teoria dos Registros de Representações de Semióticas.

Referente as dificuldades enfrentadas no planejamento na web/computador, observa-se a necessidade de um suporte ao professor, para que seja possível a elaboração de sistemas de recursos de qualidade e que estes sejam integrados¹ em suas práticas e não apenas inseridos². O planejamento docente é o fator central para a potencialização dos processos de ensino e de aprendizagem, já que, é nele que são configuradas as situações para cada contexto e conhecimento específico. Ao destacar as duas maiores dificuldades apresentadas pelos professores no questionário, tem-se a adaptação do material e o tempo para produção de um sistema de recursos de qualidade. Os docentes precisam delimitar o tema que será trabalho, escolher a(s) abordagem(s), pesquisar sobre as possibilidades didáticas, considerar as necessidades da turma, as limitações do contexto, as especificidades do objeto matemático, tudo isso com um tempo limitado para cumprir um perfil curricular.

Além do excesso de informação e recursos disponíveis na web, ainda existem conhecimentos matemáticos que não possuem variedade de recursos e fácil acesso, como destacado por um dos professores. Esse tipo de obstáculo, também influencia no tempo de produção dos professores em seu trabalho documental, já que é preciso criar novos documentos para atender as suas especificidades.

Conclusões

Partindo do objetivo central de analisar a importância do desenvolvimento de uma plataforma para auxiliar os processos de ensino na web, direcionados ao ensino de matemática e demais conhecimentos geométricos. O presente trabalho se propôs apresentar tal análise a partir de uma sondagem desenvolvida por meio de questionário online, com auxílio da ferramenta de formulário do Google, com um grupo de dezessete professores.

¹ Os objetos são apropriados e são exploradas suas potencialidades de acordo com as necessidades dos estudantes e do conhecimento;

² Colocados e usados em sala de aula.



O grupo participante da pesquisa, apresentou um perfil heterogêneo, tendo o intuito de averiguar as diferentes perspectivas dos professores em relação aos seus planejamentos na web/computador e a opinião destes sobre o desenvolvimento de uma plataforma para auxiliar em seu trabalho documental. O questionário foi composto por cinco blocos de perguntas: perfil, uso de recursos digitais no planejamento, construção dos sistemas de recursos, plataformas para o trabalho documental e a opinião dos professores sobre a importância do desenvolvimento de uma plataforma para auxiliar o trabalho docente. Totalizando em vinte e uma perguntas.

Com os resultados da pesquisa, evidencia-se as dificuldades citadas pelos professores em seu planejamento e modificação de sistemas de recursos digitais e/ou computacionais, como também, destaca-se as limitações das plataformas de ensino a distância. Ao observar as dificuldades dos professores em seus planejamentos no ensino de matemática/geometria e suas respostas referente a importância de uma plataforma suporte ao planejamento na web/computados, conclui-se que é relevante a produção de uma plataforma que vise auxiliar os processos que envolve o planejamento e o ensino como um todo.

Essa plataforma precisa considerar requisitos para auxiliar o trabalho docente, tendo em vista as dificuldades que envolvem o planejamento do ensino de matemática e de geometria no contexto computacional. Dessa maneira deve-se considerar: a inserção de recursos que auxiliem a representação gráfica e de símbolos, uma biblioteca compartilhada e com possibilidade de produção colaborativa de recursos (permitindo o acesso a diversos recursos matemáticos que não são facilmente encontrados na web), orientações para organização e instrumentação de recursos, visando auxiliar a adaptação de qualidade e redução de tempo de produção.

Referências

ADLER, J. Conceptualising resources as a theme for teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, Kluwer Academic Publishersv. 3, n. 3, p. 205-224, 2000.



_____. La conceptualisation des ressources apports pour la formation des professeurs de mathématiques. *Ressources vives*. Collection, Presses Universitaires de Rennes: Paideia, 2010, p. 23-39.

BELLEMAIN, F.; TROUCHE, L. *Compreender o trabalho do professor com os recursos de seu ensino, um questionamento didático e informático*. In: LADIMA, Nov 2016, Bonito, Brasil, 2016.

COUTO, R. *Mediações didáticas da tutoria online da geometria analítica: uma análise à luz da orquestração instrumental e das representações semióticas*. Dissertação do estrado. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica. UFPE, Recife, 2015.

DUVAL, R. *Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática*. In: MACHADO, Silvia D. A. *Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica*. Campinas: Editora Papirus, 2003, p.11-34.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Des Ressources aux Documents, Travail du Professeur et Genèses Documentaires. *Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques*. p. 57-74, 2010.

RABARDEL, P. *Les hommes et les technologies: une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris, Armand Colin, 1995.

ROCHA, J. *Aprendizagem de matemática na educação a distância online: especificações de uma interface que facilite o tratamento algébrico para aprendizagem colaborativa entre pares*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

RUTHVEN, K. Constituer les outils et les supports numériques en ressources pour la classe. *Ressources vives*. Collection, Presses Universitaires de Rennes: Paideia, 2010, p. 183-199.

SILVA, A. *Concepção de um suporte para a elaboração de webdocumentos destinados ao ensino da geometria: o caso das curvas cônicas*. Recife: UFPE, 2018. 175 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

SILVA, A.; BELLEMAIN, F. *O sistema de recursos no planejamento e aplicação do ensino de curvas cônicas na web*. In: Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, Cuiabá – MT, 2019.