New Trends in Qualitative Research

(cc) BY-NC-ND

VOLUME **17**

Qualitative Research in Education
Investigação Qualitativa em Educação
Investigación Cualitativa en Educación

DOI:
https://doi.org/10.36367/ntqr.17.2023.e915

Alexandre Dutra

Francislê Neri de Souza

António Moreira

Data de submissão: 03/2023
Data de avaliação: 04/2023
Data de publicação: 09/2023

LIVRO DIDÁTICO E TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PRÁTICA DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

RESUMO

O livro didático (LD) ainda é a mais utilizada ferramenta de ensino no Brasil, mas seu uso está ligado a metodologias tradicionais. No entanto, a eficácia do livro didático é questionada diante das novas tecnologias digitais (TD) que possibilitam o acesso à informação em qualquer lugar e hora, e em diferentes formatos multimídias. Todo este contexto constitui-se um enorme desafio para os professores de matemática. Assim o objetivo deste artigo é avaliar possibilidades para a associação do LD às TD como ferramentas para um ensino ativo em Matemática, tendo como cenário uma rede de escolas privadas no Brasil. As questões de investigação são: Qual é papel que os professores de Matemática atribuem ao LD e às TD e como usam essas ferramentas em suas práticas? Este trabalho constituísse num estudo de caso com professores que usaram estratégias de ensino ativo em Matemática com o uso do LD associado às TD. Tem por base questionários e entrevistas a professores de diferentes partes do Brasil. A análise das entrevistas aponta para uma disposição positiva no uso de TD no contexto educacional, mesmo diante de limitações por parte do professor, da escola ou outras adversidades. A análise mostra também que o planejamento das aulas é baseado na experiência do professor e sequência apresentada no LD que é, geralmente, estático, com poucas alterações sistêmicas ao longo do processo. Assim, a análise trouxe evidências de que as práticas de ensino dos professores possuem características de ensino passivo com "leves pitadas" de estratégias com potencial para um ensino ativo.

Palavras-Chave
Ensino ativo; Livro didático; Livro didático digital; Tecnologias digitais; Ensino de Matemática.

TEXTBOOK AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PRACTICE OF MATHEMATICS TEACHERS

Abstract
The textbook (TB) is still the most used teaching tool in Brazil, but its use is linked to traditional methodologies. However, the effectiveness of the textbook is questioned in the face of new digital technologies (DT) that allow access to information anywhere and at any time, and in different multimedia formats. This whole context constitutes a huge challenge for mathematics teachers. Thus, the objective of this article is to evaluate possibilities for associating TB with DT as tools for active teaching in Mathematics, having as a scenario a network of private schools in Brazil. The research questions are: What is the role that Mathematics teachers attribute to textbooks and DTs and how do they use these tools in their practices? This work constituted a case study with teachers who used active teaching strategies in Mathematics with the use of textbooks associated with DTs. It is based on questionnaires and interviews with teachers from different parts of Brazil. The analysis of the interviews points to a positive disposition in the use of DT in the educational context, even in the face of limitations on the part of the teacher, the school or other adversities. The analysis also shows that lesson planning is based on the teacher's experience and the sequence presented in the textbook is generally static, with few systemic changes throughout the process. Thus, the analysis brought evidence that the teachers' teaching practices have characteristics of passive teaching with "light hints" of strategies with potential for active teaching.

Keywords
Active teaching; Textbook; Digital textbook; Digital technology; Mathematics teaching.

1. Introdução

Neste artigo aborda as tecnologias digitais (TD) na educação, destacando a influência do livro didático digital (LDD) como uma ferramenta para transformação do processo de ensino e aprendizagem. No entanto, algumas experiências iniciais mostraram que o LDD por si só não é suficiente para motivar os alunos (Wells, 2012). É necessário integrar recursos que facilitem a interação entre alunos e professores num processo ativo de ensino e de aprendizagem, e considerar o papel do professor como elemento fundamental nesse processo (Neri de Souza & Mol, G.S. 2013). Além disso, há que se considerar o papel do professor como principal elemento de transformação no processo de educacional (Ertmer & Ottenbreit-leftwich, 2010). Portanto, não se pode falar de inovação pedagógica sem considerar os impactos da associação do LD e da TD na prática dos professores.

O desafio na mobilização dos professores quanto ao uso de TD não se dá apenas no sentido de utilizar tais ferramentas para melhorar as práticas pedagógicas já usadas, mas para buscar caminhos não vislumbrados sem o auxílio dos recursos tecnológicos atuais, desenvolvendo a chamada didática tecnológica (Morrison, 2003). Se entendermos o ensino como um processo de troca entre alunos e professores, veremos que professores precisam aprender como ensinar com tecnologia enquanto os alunos precisam aprender como aprender usando recursos tecnológicos (Rahimi, Veen & Berg, 2013). Portanto, é possível que professores e estudantes formem uma parceria saudável nesse processo de aprendizagem mútua. As TD podem ser usadas em várias dimensões na educação, tais como:

i) **Substituição** – acontece quando as TD são usadas para substituir as práticas vigentes, sem gerar mudança nas práticas educacionais estabelecidas, nos processos de aprendizagem do aluno ou no conteúdo curricular. A tecnologia serve, portanto, como um meio diferente para o mesmo fim educacional.

ii) **Ampliação** – nesse caso a TD capitaliza a capacidade de realizar tarefas de maneira mais eficiente e eficaz do que sem a tecnologia. No entanto as tarefas permanecem as mesmas.

iii) **Transformação** – o uso é assim caracterizado quando as rotinas de aprendizado dos estudantes, incluindo conteúdo, processos cognitivos e solução de problemas ou práticas e papéis educacionais dos professores na sala de aula são alterados positivamente (Hughes, 2005).

Apesar da informação estar disponível de forma fácil a todos, os caminhos da construção do conhecimento continuam sendo desafiadores. Em geral, é mais fácil encontrar novos caminhos para quem já caminhou mais tempo. Essa é uma vantagem que os mestres possuem em relação a seus discípulos. Portanto, não é o quanto um professor sabe, mas a sua habilidade de avaliar, dentre os diversos caminhos possíveis, aqueles mais favoráveis ao processo da aprendizagem que torna o mestre insubstituível, mesmo em plena era digital (Dutra et al., 2017).

Esse trabalho de investigação surge inicialmente tendo o LDD como possível ferramenta para aprendizagem ativa em sala de aula (Dutra, 2020).

Ao longo da investigação entendeu-se que a associação do Livro Didático (LD) e as Tecnologias Digitais (TD) para o ensino ativo não deveria estar restrito ao LDD e suas potencialidades. Por essa razão, a despeito do desenvolvimento e implantação do LDD, outros recursos de TD foram considerados tendo em vista as necessidades levantadas pelos professores de matemática envolvidos nesse estudo. este contexto constitui-se um enorme desafio para os professores de matemática. Assim o objetivo deste artigo é avaliar possibilidades para a associação do LD às TD como ferramentas para um ensino ativo em Matemática, tendo como cenário uma rede de escolas privadas no Brasil. As questões de investigação são: Qual é papel que os professores de Matemática atribuem ao LD e às TD e como usam essas ferramentas em suas práticas?

Assim, entende-se que esse estudo se torna relevante não apenas por avaliar possibilidades agregadoras de uma ferramenta tecnológica (LDD), mas principalmente por discutir, propor e experimentar estratégias que tornem relevantes o LD e as TD como ferramentas para um ensino ativo em matemática..

2. Metodologia

Este artigo faz parte de um estudo maior de natureza mista com dados número e dados não-numéricos (Dutra, 2020). Aqui vamos focar na análise de dados com origem na segunda parte do estudo, que foi a oferta de uma formação em e-learning com foco nos professores de matemática do Ensino Médio do Brasil. Esse programa teve como objetivo discutir os conceitos de aprendizagem ativa e propõe a integração das TD e do LDD através de uma metodologia de Design Thinking (Cavalcanti, Neri de Souza, Freitas & Dutra, 2015). O programa teve a duração de 6 semanas e foi oferecido em 3 sessões ao longo do ano de 2015, alcançando a 2071 professores de todas as áreas do Ensino Médio da REA. Uma descrição detalhada do planejamento dessa formação pode ser vista no trabalho de Dutra (2020).

Assim, apresentamos aqui a analise de conteúdo das entrevistas que foi estruturada para orientar o diálogo com os professores colaboradores após a aplicação de seus planos de intervenção em sala de aula. O objetivo, que pautou a construção desse instrumento, foi perceber possíveis mudanças na compreensão dos professores sobre o papel do LD e das tecnologias digitais no envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.

O guião para essa entrevista foi organizado tendo as perguntas agrupadas em quatro seções com os seguintes objetivos específicos:

1a seção – conhecer um pouco sobre a experiência profissional e condições de trabalho do entrevistado;

2a seção – investigar o uso e papel do livro didático na prática de ensino do professor;

3a seção – investigar o uso das tecnologias digitais na prática de ensino do professor;

4a seção – avaliar a forma com que os professores percebem a participação dos estudantes e se há uma mudança nessa perspectiva com o uso de tecnologias digitais.

Houve processos de validação e avaliação com especialistas que avaliaram este e outros os guiões anteriores. Este foi o último instrumento utilizado na investigação de Dutra (2020) por meio de videoconferência. Dessa vez, a plataforma usada para a videoconferência foi o Webex7, que permite a gravação para análise posterior. A análise e transcrição dos pontos relevantes das entrevistas foi feita por meio do webQDA (Neri de Souza et al., 2017, 2011). A transcrição, com as devidas categorizações será apresentada na sessão de resultados e discussões.

3. Resultados e Discussões

Este artigo faz parte de um estudo doutoral profundo e detalhado (Dutra, 2020). Aqui estamos focando uma das parte mais importantes deste estudo sobre professores já haviam participado de uma formação sobre integração das tecnologias digitais (TD) na educação. Assim um questionário foi aplicado aos professores de Matemática, bem como as entrevistas conduzidas em paralelo com 5 voluntários, são aqui analisados um dos objetivos gerais:

- Investigar o papel que os professores de Matemática atribuem ao LD e às TD e como usam essas ferramentas em suas práticas.

Nesta fase do estudo questionário foi respondido por 66 professores, a maioria do sexo masculino (72,7%) e com representantes de todas as regiões do Brasil: Sul (30,3%); Sudeste (34,8%); Centro-Oeste (6,1%); Nordeste (13,6%) e Norte (15,2%). A maior parte dos inquiridos é licenciado em Matemática (77,3%), mas alguns possuem outras formações (21,2%) e um professor ainda está concluindo a licenciatura (1,5%). A maior parte dos professores possui uma experiência de mais de 5 anos de docência (81,8%) e está na faixa etária de 31 a 50 anos (77,2%).

Foram entrevistados 4 professores e 1 professora, todos na faixa etária entre 31 e 40 anos, com tempo de magistério variando entre 14 e 20 anos. A professora entrevistada possui uma carga horária semanal de 28 aulas, considerada uma carga de trabalho média, por preencher um único período letivo. Os demais professores possuem uma carga de trabalho considerada pesada, ocupando acima de 45 aulas em classe por semana, em dois ou três turnos e, em mais de uma escola. Todos são licenciados em Matemática e com, pelo menos, uma pós-graduação lato-sensu. Nas análises seguintes, algumas falas dos professores entrevistados foram reproduzidas, mas, para preservar o anonimato dos participantes, foi usada apenas a inicial do nome, sem especificar o gênero. Os dados das entrevistas foram avaliados com o auxílio do webQDA no seguinte sistema de análise:

Tabela 1. Sistema de Análise sobre o uso do LD e de TD nas práticas dos professores entrevistados.

Dimensão	Categoria	Subcategoria	Nº de Referências
TD	Formas que TD é usada conforme classificação proposta por Hughes (2005)	Substituição	3
		Ampliação	15
		Transformação	7
		Indefinido	6
	Desafios no uso de TD	Conhecimento/trabalho adicional	2
		Controle de classe	2
		Infraestrutura/logística	6
	Oportunidades no uso de TD	Motivação	9
		Questionamento	3
		Aprendizagem	5
LD	Papel do LD na visão do professor	Facilitar o ensino	9
		Caderno de exercícios	15
		Aprendizagem do estudante	3
	Uso de recursos do LD	Conceitos	3
		Exemplos	2
		Exercícios	9
	LDP	Desafios	5
		Oportunidades	2
	LDD	Desafios	7
		Oportunidades	5
Estratégias de ensino	Estratégias passivas	Planejamento estático	9
		Foco na exposição	14
		Avaliação estática	3
		Conteúdos descontextualizados	1
	Estratégias ativas	Planejamento dinâmico	0
		Foco no envolvimento	9
		Avaliação ativa	2
		Conteúdos contextualizados e desafiadores	1
	Desafios ao ensino	Tempo x conteúdo	7
		Salas cheias	6
		Desinteresse dos estudantes	21

A triangulação de dados foi feita numa perspectiva qualitativa, uma vez que se busca prioritariamente entender melhor a prática dos professores, em vez de quantificar comportamentos ou opiniões.

3.1 LD na prática dos professores de Matemática

O levantamento feito com os professores confirma o amplo uso do LD por eles em sua prática, fazendo-o em seu planejamento de aula (74,2%), nas atividades em classe (93,9%), sendo que todos os professores indicam tarefas extraclasse do LD. Semelhante quadro é percebido entre os professores entrevistados, em que todos afirmam usar o LD em seu planejamento, nas suas aulas e indicando suas tarefas para casa. Na fala dos professores, ao planejar suas aulas o LD é útil por:

i) atender as expectativas curriculares, segundo elas "os conteúdos estão completos e em módulos" (prof. C), "estão alinhados com a proposta da escola" (prof. J) e assim é a "base que dirige o processo" (prof. R);

ii) facilitar no preparo de atividades, fornecendo exercícios "para a gente não ter que ficar preparando tanta lista de exercícios" (prof. H);

iii) orientar os estudantes ao terem em mãos "o roteiro que o professor irá seguir" (prof.M).

Além disso, admitem um maior compromisso em usar o LD diante da pressão por parte da escola que adota o LD,e dos pais que o adquirem. A fala seguinte sumariza o sentimento expresso pelos professores:

> "Quando você vai fazer um planejamento, deve tomar em mãos o que o sistema de ensino vai ter. O que o estudante tem em mãos também. O pai dele paga o material. Esse material foi planejado por uma equipe de coordenadores e professores. Eu acho que não seria correto iniciar o trabalho com os estudantes sem olhar para o material que eles têm e extrair dali coisas interessantes para fazer o trabalho com eles. Sem o livro, eu acho que o planejamento não mudaria muito, mas a execução dele sim. O livro é bom porque tem organizado os exercícios, os conteúdos e isso agiliza um pouco as aulas, quando o estudante tem o livro didático". (Prof. J)

Na prática em sala de aula, o livro é utilizado principalmente como fonte de exercícios e exemplos. Na visão dos entrevistados:

> "O que mais me auxilia é na aplicação dos exercícios, porque geralmente a explicação abrimos mais o leque do que o material traz. Agora, para a prática de exercícios ele é essencial". (prof. R)

> "Ele é o meio caderno de tarefas, eu diria. Os exercícios ali impressos, ele me favorece em relação aos exercícios. O estudante tem os exercícios do assunto que a gente trabalhou." (prof. J)

> "O livro que nós usamos da ... tem muitos exemplos. Então, eu utilizo os exemplos para poder explicar." (prof. C)

Os inquéritos também apontam nessa direção, com 62 (93,9%) afirmando usar as tarefas propostas no livro em sala de aula. Já no momento de tarefas extraclasse o LD é unanimidade na perspectiva dos professores inquiridos e entrevistados. Nesse aspecto, todos afirmam indicar tarefas do livro:

> No meu trabalho, ele é fundamental. Eu escalono meu trabalho, eu planejei o meu trabalho usando o livro didático como meio, que é as tarefas de casa. Então, eu uso tudo, aproveito 100% dos exercícios que estão ali, adiciono mais, mas uso principalmente os que estão no livro para eles fazerem como tarefa de casa. (prof. J)

Por outro lado, a percepção é de que em classe cada professor tem a sua forma de apresentar o conteúdo e, na maior parte das vezes, de forma expositiva. Assim, as entrevistas indicam que a parte teórica do livro não chega a ser relevante no uso em classe, como mostra este excerto:

> Eu não uso o livro para a parte teórica. A parte teórica, eu sempre tenho isso preparado em PowerPoint, eu tenho todo o conteúdo de Ensino Médio animado em PowerPoint. (Prof. J)

Dentre os professores inquiridos, 83,3% afirmam estimular os estudantes a recorrerem à teoria apresentada no LD, e um percentual um pouco menor (74,3%) acredita que esse conteúdo seja útil à aprendizagem deles. Sentimento similar é percebido na fala de todos os professores entrevistados, uma vez que percebem o potencial do LD em auxiliar na aprendizagem:

> "Os livros trazem sempre um padrão. Primeiro vem a contextualização, depois um exemplo, exercícios resolvidos e propostos. Com o livro, o estudante consegue voltar nos exemplos e fazer as tarefas. De acordo com a evolução dos exercícios, ele necessita do professor. Então eu acredito que o livro é lugar onde ele busca a informação e acredita ser a informação. Então o livro é um auxílio grande. (prof. M)

Uma indicação interessante é que, dentre os 9 professores que não estimulam seus estudantes a recorrerem à teoria do LD, 6 estão indecisos quanto à aplicabilidade dos conceitos ali apresentados e 5 têm dúvida quanto à relevância do LD para a aprendizagem dos estudantes. Portanto, há uma luz amarela acesa quando se fala de aplicações práticas no LD, visto o maior percentual (22,7%) de professores indecisos nessa questão.

A despeito dos desafios do LD, o questionário dá indícios de que os professores entendem seu valor. Uma indicação disso é que, dentre os 6 professores a não considerarem o LD relevante para a aprendizagem, 5 afirmaram que estimulam seus estudantes a recorrerem ao LD. Supõe-se que a falta de compromisso dos estudantes com os estudos, reportada unanimemente pelos professores entrevistados, influencie essa visão quanto à relevância do LD na aprendizagem destes. Os professores entendem que o LD pode ser usado para a aprendizagem, "mas é um material (LD) que eles aproveitam muito pouco" (Prof. R). Outro professor argumenta que os estudantes "recorrem muito pouco à teoria, porque se você escrever uma frase na lousa e apontar que está no livro, eles copiam da lousa" e reforça: "a parte teórica do livro acaba sendo útil para pouquíssimos estudantes ou para os próprios docentes que têm alguma fragilidade em algum conteúdo" (prof. J).

Por fim, a percepção dos professores quanto à possibilidade do LDD não foi muito diferente dos resultados obtidos no inquérito feito no início do programa de formação para todos os professores. Há otimismo quanto à possibilidade da versão digital do LD. Dentre os professores inquiridos, 47 (71%) concordam que os estudantes se motivarão mais a estudar com o LDD e 49 (74,2%) acreditam que o LDD traz vantagens não encontradas no LD em papel. Dentre os 5 entrevistados, 2 professores manifestaram receio quanto ao acesso dos estudantes a equipamentos adequados para usar o LDD. Mas todos acreditam numa maior motivação dos estudantes, mesmo reconhecendo a necessidade de o professor mudar a dinâmica de suas aulas diante das possibilidades do meio digital. A fala seguinte exemplifica essa visão:

> "Eu acredito que os professores vão ter que se planejar, saber os recursos que podem ser utilizados dessa mídia digital, se não o estudante pode se desmotivar pelas aulas. Então, o professor vai ter que saber utilizar esses recursos para continuar tendo o estudante com ele. Quando eu digo isso, eu falo em não resolver apenas os exercícios que estão no livro, explicar de maneiras diferentes, pesquisar coisas diferentes, sair um pouquinho da cadeira

do conforto. Se não, ele vai ter uma coisa muito melhor do que o professor faz no livro. (prof. J)

Uma visão completa das respostas dos professores de Matemática quanto ao uso do LD pode ser vista na Tabela 2. Essas opiniões, somadas às falas dos professores entrevistados, confirmam a relevância do LD na prática dos professores.

Tabela 2. Opinião dos professores de Matemática quanto ao uso do LD.

Questões respondidas pelos professores	Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
Oriento minha sequência didática conforme as sugestões do LD.	1 (1,5%)	13 (19,7%)	3 (4,5%)	35 (53,0%)	14 (21,2%)
Uso as atividades propostas no LD durante minhas aulas.	0	0	4 (6,1%)	43 (65,1%)	19 (28,8%)
Encaminho tarefas indicadas pelo LD para serem feitas em casa.	0	0	0	33 (50,0%)	33 (50,0%)
O LD traz aplicações práticas de matemática úteis.	0	6 (9,1%)	15 (22,7%)	35 (53,0%)	10 (15,2%)
Estímulo os estudantes a recorrerem a teoria apresentada no LD.	0	9 (13,6%)	2 (3,0%)	34 (51,5%)	21 (31,8%)
O conteúdo do LD é relevante na aprendizagem dos estudantes.	1 (1,5%)	5 (7,6%)	11 (16,7%)	32 (48,5%)	17 (25,8%)
Os estudantes se sentirão mais motivados a estudar com LDD.	1 (1,5%)	4 (6,1%)	14 (21,2%)	21 (31,8%)	26 (39,2%)
O LDD traz vantagens que a versão em papel não tem.	0	3 (4,5%)	14 (21,2%)	23 (34,8%)	26 (39,4%)

Com esses dados, conclui-se que a facilidade oferecida pelo LD ao professor em suas práticas de ensino e sua relevância na aprendizagem dos estudantes estão fortemente ligadas aos exercícios disponíveis. Além disso, as entrevistas reforçam uma percepção de que este seja usado numa perspectiva centrada no professor. Assim, o conteúdo teórico oferecido no livro é deixado em segundo plano pelos professores e, consequentemente, por seus estudantes. Enfim, o LD acaba por ter sua eficácia reduzida a um "caderno de exercícios" que facilita a vida do professor e dos estudantes. As falas reforçam essa visão:

"A maioria deles usam só para fazer exercícios, como um caderno de exercícios. (prof. H)

> "Ele (referindo-se ao LD) é meio caderno de tarefas, eu diria. Os exercícios ali impressos, ele me favorece em relação aos exercícios. O estudante tem os exercícios do assunto que a gente trabalhou. (prof. J)

Assim, o principal papel do LD parece ser prover exercícios e, assim, auxiliar no processo de aprendizagem. Mas entende-se que seu papel possa ir além disso, desde que sejam usadas estratégias de ensino capazes de envolver os estudantes na construção do conhecimento, e não meramente em treinos de exercícios (Gerard et al., 2006; Ivic et al., 2013).

3.2 Uso de TD pelos professores de Matemática

A segunda seção tanto do questionário como do guião de entrevista aos professores tratou do uso que eles fazem das TD em suas práticas.

Em resposta ao questionário, apenas 6 (9,1%) afirmam nunca, ou raramente, considerarem o uso de TD ao planejarem suas aulas e a maioria (65,2%) avalia a possibilidade de usar TD em suas aulas com frequência ou sempre. Comparando esse resultado com a frequência que usam o LD na mesma atividade, percebe-se que o LD ainda é mais amplamente considerado no planejamento das aulas (Gráfico 1). Nas entrevistas, a percepção foi semelhante: só 3 dos 5 entrevistados disseram considerar usar TD ao prepararem suas aulas.

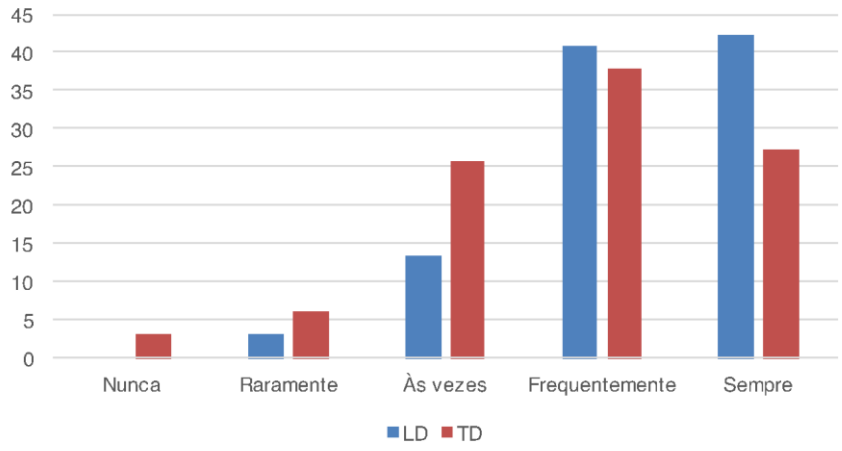


Gráfico 1. Percentual de professores que usam LD ou TD no planejamento das aulas.

O resultado das respostas às afirmativas (escala de Likert) estão sumarizados na Tabela 3. As primeiras perguntas referem-se às condições para uso de TD no ambiente escolar. Um pouco mais da metade dos professores (59,1%) declaram que suas escolas têm estrutura adequada para o uso de TD e percentual ainda maior acredita estar preparado para usar TD (74,2%).

Esse percentual é bem próximo à quantidade de professores a concordarem com a afirmação de "usar sempre que possível TD em suas aulas" (77,3%).

É interessante notar que, dentre os professores a consideram as escolas inadequadas para o uso de TD, mais da metade (55,5%) afirmam usar TD assim mesmo. Mesmo entre os 7 professores

a declarar não possuírem completo domínio sobre essas ferramentas, 3 professores (42,86%) afirmam usá-las.

Também foi afirmado que "TD trazem dificuldade no controle de sala" e 56,1% dos professores discordaram dessa asserção, mas todos os 10 inquiridos a concordarem com essa afirmativa declaram usar TD assim mesmo.

Nenhum dos professores entrevistados admite ter dificuldade pessoal quanto ao preparo para ouso de TD. Por outro lado, reconhecem a dificuldade com o uso da internet, mas admitem que o risco vale a pena:

> "Não acredito que teremos dificuldade com relação ao uso de redes sociais e outros sites, porque já corremos esse risco quando vamos ao laboratório e isso não acontece porque a dinâmica da aula é muito intensa. Porém, isso deve ser pensado porque a aula preparada com um recurso digital traz uma força muita grande, uma dificuldade maior de preparo, porque ainda não fomos educados, estudamos assim, aprendemos assim." (Prof.)

Nesse sentido, a limitação dos recursos digitais para uso em ambiente escolar foi o maior desafio levantado pelos professores entrevistados. No entanto, com esses dados iniciais percebe-se uma disposição positiva no uso de TD no contexto educacional, mesmo diante de limitações por parte do professor, da escola ou adversidades no processo em classe.

Quanto às atividades solicitadas como tarefa de casa, um número menor de professores sugere o uso de TD aos seus estudantes (66,3%).

No entanto, ainda se trata de um número significativo de professores a fazê-lo. As entrevistas indicaram situação bem semelhante em que todos deram indícios de usar TD na sala de aula, e 4 deles relataram a indicação desse recurso para casa.

Outro item investigado foi a motivação dos estudantes nas atividades em que se usa TD. A grande maioria dos professores inquiridos concorda que os estudantes se motivam mais nas tarefas em que são usados recursos digitais em sala de aula (80,3%) ou em casa (70,8%). Quanto a atividades colaborativas, 77,3% dos professores inquiridos concordam que a TD facilita esse processo.

Já os professores entrevistados entendem que a TD não só facilita, como viabiliza esse processo. Conforme a fala do prof. H, "se não fossem os recursos tecnológicos, seria inviável solicitar atividades em equipe aos estudantes, principalmente nas grandes cidades".

Tabela 3. Opinião dos professores quanto ao uso de TD em suas práticas

Questões respondidas pelos professores	Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
Minha escola oferece estrutura adequada para o uso de TD.	5 (7,6%)	13 (19,7%)	9 (13,6%)	25 (37,9%)	14 (21,2%)
Tenho conhecimento suficiente para usar TD em minha prática docente.	2(3,0%)	5 (7,6%)	10 (15,2%)	29 (43,9%)	20 (30,3%)
O uso de TD em sala de aula traz dificuldade no controle da classe.	11 (16,7%)	26 (39,4%)	19 (28,8%)	8 (12,2%)	2 (3,0%)
Utilizo recursos TD sempre que possível em minhas aulas.	2(3,0%)	2(3,0%)	11 (16,7%)	33 (50,0%)	18 (27,3%)
Proponho tarefas para meus estudantes que requeiram o uso de TD.	1 (1,5%)	5 (7,6%)	13 (19,7%)	30 (40,5%)	17 (25,8%)
Os estudantes motivam-se mais nas atividades em sala quando uso TD.	1 (1,5%)	1 (1,5%)	11 (16,7%)	34 (51,5%)	19 (28,8%)
Nas tarefas extraclasse os estudantes se motivam mais com o uso de TD.	1 (1,5%)	6 (9,1%)	9 (13,6%)	30 (40,5%)	20 (30,3%)
Os estudantes sentem-se mais à vontade a questionar em ambientes virtuais.	2(3,0%)	4(6,1%)	15(22,7%)	26(39,4%)	19(28,8%)
TD podem facilitar a compreensão de conceitos matemáticos abstratos.	0	0	5 (7,6%)	33 (50,0%)	28 (42,4%)
O uso de TD facilita a colaboração entre os estudantes	1(1,5%)	4(6,1%)	10(15,2%)	34(51,5%)	17(25,8%)

De todas as afirmativas apresentadas aos professores quanto ao uso de TD, a afirmação com maior índice de concordância foi quanto ao uso de TD para facilitar a compreensão de conceitos abstratos (92,4%). Nas entrevistas, percebe-se uma familiaridade dos professores com recursos de geometria dinâmica, mesmo que eles não sejam usados com frequência devido a limitações como a falta de equipamento da escola ou dos estudantes:

Por exemplo, quando eu estou estudando funções, pelo meu gosto eu colocaria os computadores na mesa dos estudantes uma vez por semana ou mais. Eu não coloco por questão de logística desses computadores dentro da escola... Outros estudantes não têm nem smartphone, parece até piada falar que tem estudante que não tem smartphone, mas tem alguns pobrezinhos que não têm. A dificuldade ainda é a falta desses aparelhos à disposição. Por isso eu não uso mais. (prof. H)

O passo seguinte foi analisar as declarações de uso de TD feitas pelos professores entrevistados buscando entender de que maneira esses recursos são usados. Para isso, as declarações desses professores foram avaliadas conforme a categorização do uso de tecnologia proposto por Hughes (2005). Segundo a autora, a TD no contexto educacional pode ser usada com efeito de:

• Substituição – quando a TD é usada apenas para realizar tarefas sem nenhuma mudança no processo de aprendizagem ou objetivos educacionais;

• Ampliação – quando a TD permite realizar tarefas educativas de forma mais eficiente do que sem esse recurso. No entanto, ainda persistem os mesmos objetivos e processos de aprendizagem;

• Transformação – quando o uso de TD transforma as estratégias de ensino ou seus objetivos com ganhos reais à aprendizagem.

Nessa perspectiva, a análise das respostas dos professores leva-nos a concluir que a maior parte do uso de TD declarado pode ser considerado como uma ampliação. Todas as menções de uso de TD potencializam as tarefas, mas sem alterar o processo de aprendizagem em si. Como exemplos, as TD são usadas como meio de comunicação nas avaliações, facilitando o processo de correção e feedback aos estudantes, ou aprimorando a qualidade da aula (preferencialmente expositiva) com recursos que chamem a atenção dos estudantes: software gráfico ou vídeo. As falas seguintes exemplificam isso:

a) TD como instrumento de comunicação além da sala de aula, mas numa única via – professor-estudante:

"Eu uso a tecnologia como meio de comunicação, para atividade de classe. Infelizmente, eu não tenho usado como ferramenta de ensino. Eu tenho um site, lá eu coloco lista de exercícios. Essa é uma ferramenta de troca, de comunicação do aprendizado. (prof. C)

b) TD como ferramenta para facilitar a correção das avaliações:

"Eu faço um aprova virtual com consulta; a prova tem um tempo e depois que eles passam a questão, eles não podem voltar. Nós levamos todos em um laboratório e o professor tem um programa que dá acesso à tela dos alunos. Eles têm 50 minutos para fazer a avaliação. Podem utilizar a consulta virtual ou no papel. Têm questões de múltipla escola ou podem digitar o valor numérico. A correção é automática, eles na hora ficam sabendo a nota. (prof. M)

c) TD como instrumento de aprimoramento da exposição em classe ou fora dela:

Eu utilizo quando eu noto que aquele recurso vai dar de 10 a 0 em mim. Por exemplo, mostrar um vídeo sobre René Descartes, o vídeo vai falar muito mais do que eu poderia falar. Mostrar um vídeo sobre o número de ouro, o vídeo além de ter as informações de áudio ele tem as imagens que vão ficar gravadas na mente dos alunos. Então, não tem como eu querer explicar o número de ouro sem mostrar aquelas imagens que explicam o número de ouro certo? (prof. H)

Essas formas apresentadas pelos professores para o uso das TD são interessantes e trazem maior qualidade ao trabalho que está sendo feito. Como completa o professor H: "Então, quando eu sei que tal recurso didático vai dar de 10 a 0 em mim eu vou usar o recurso didático. Quando eu vejo que isso... eu vou passar, mas se não vai acrescentar nada eu deixo para lá." No entanto, não há mudança perceptível na maneira como os estudantes se envolvem na aprendizagem.

Outros usos mencionados estão ligados a ferramentas para a apresentação com o uso de projetores e PowerPoint. Esses recursos substituem a escrita do professor no quadro e permitem a projeção de exemplos ou exercícios.

No entanto, não aprimoram o processo de aprendizagem e, em alguns casos, podem tornar a exposição mais monótona. Sendo assim, essa forma de uso foi considerada uma substituição.

Alguns exemplos poderiam até trazer um impacto mais significativo no processo de aprendizagem, mas, pelo visto, não são aproveitados em sua potencialidade. Um professor mencionou que estimula os estudantes a pesquisarem resoluções de questões de vestibular na internet, assim podem ver diferentes caminhos usados para resolver um mesmo problema. Essa abordagem seria mais rica, caso fosse desenvolvida de forma colaborativa com espaço para discussão e análise das possibilidades. No entanto, em função do tempo o professor se limita a receber as resoluções encontradas pelos estudantes e, eventualmente, dar um retorno.

Mas, por outro lado, foram identificadas algumas declarações de uso com potencial de transformar o processo de aprendizagem. Um exemplo disso é a proposta do professor H de usar um software gráfico (*Graphequation*) para que os estudantes possam construir ou replicar obras de arte moderna usando para isso conhecimentos de equações de retas, circunferências, parábolas, etc. Os efeitos apontados parecem ser bem positivos quanto ao envolvimento e aprendizagem dos estudantes.

> "Eles mergulham no *Graphequation*, eles se encantam, eles colocam metas altíssimas de desenhos com nível de dificuldade alto e eles correm atrás para conseguir fazer o desenho aparecer na tela. Então é bem gratificante... (prof. H)

O professor M envolve os estudantes com um programa de desenho para o estudo de geometria (*Google Sketchup*). Com esse recurso, os estudantes aplicam os conhecimentos de geometria na criação de plantas e maquetes. Em seu relato, é possível perceber o envolvimento dos estudantes com o recurso digital e também na troca e colaboração entre eles no processo.

> "O momento que eles mais perguntam, mais tiram dúvidas é quando estudamos com tecnologias. No Google Sketchup, por exemplo, quem não conseguiu fazer a casa ficaram muito chateados. Parece que é uma obrigação: "o que é no computador, eu tenho que saber fazer". Nesse momento também, as dúvidas não vêm só para o professor, vêm para o colega que se desenvolve melhor, aí eles conseguem interagir trocando informações sobre que ferramentas usam, como calcular a área... (prof. M)

Já o professor J faz videoconferências com seus estudantes e resolve exercícios online e/ou deixa os vídeos gravados para que os estudantes possam assistir depois. O resultado, quanto ao envolvimento dos estudantes e à liberdade que eles encontram para questionar em ambiente virtual, pode ser percebido na declaração:

Professor, eu vou colocar palavras de alunos: às vezes, na sala de aula, eles têm vergonha de posicionar as dúvidas e expor isso diante de colegas. Porém, quando você está sentado no seu quarto, sozinho, e você tem um teclado no qual você pode digitar a dúvida e saber que vão responder a sua dúvida, você está usando um nickname ou login que as pessoas não

sabem quem fez as perguntas, isso pode trazer uma facilidade. Outra coisa, quando você resolve um exercício na sala de aula, o estudante copia e depois você apaga; ele vai estudar depois, ele para em algum momento da resolução e não entende a passagem.

Quando você resolve um exercício online e vai explicando detalhe por detalhe, ele tem o privilégio de voltar, dar um play e entender a passagem. Ali você está fazendo como se fosse a primeira vez. (prof. J)

Esse resultado obtido pelo professor J está de acordo com pesquisas indicadas anteriormente em relação ao nível de questionamento em ambiente digital (Neri-de-Souza & Moreira, 2010; Neri-de-Souza & Rocha, 2011; Neri-de-Souza & Rodrigues, 2013) e com 68,2% dos respondentes ao questionário, que concordam com a maior facilidade dos estudantes fazerem questionamentos em ambiente virtual.

Também usando o recurso de vídeo, mas numa outra perspectiva, o professor C envolveu os estudantes na criação de vídeos. Ele os divide em equipes e distribui exercícios para que gravem em vídeo a resolução deles. Os vídeos são publicados pelos estudantes no Youtube, avaliados pelo professor e inserido o link para que a turma toda tenha acesso no blog do professor. O envolvimento e a satisfação do professor com essa experiência podem ser percebidos na fala seguinte:

Eu tenho sentido um crescimento tremendo nos alunos, em criatividade. Na internet, tem diversas videoaulas, então eles pegam ideias dessas videoaulas, como fazer. Além de excelentes explicações, eu tenho percebido que eles estão crescendo nos recursos tecnológicos também: forma de gravação, som, imagem, o procedimento que eles têm usado. Eles estão inovando bastante. Estou bem satisfeito. (prof. C)

Percebe-se que existem ações com o uso de TD com potencial para a transformação do processo educacional levando ao maior envolvimento dos estudantes. Todos os professores entrevistados reconhecem o potencial do uso de TD em sua prática. A frase do professor M sumariza esse sentimento:

Eu acredito que facilita, porque fazem uma aproximação com o aluno, você atrai o aluno. Giz e lousa não atrai mais o estudante de ensino básico, talvez no cursinho seja diferente, mas o estudante em sala de aula precisa de algo que o atraia. A partir do momento que você liga o computador, pode ser um recurso mínimo com o PowerPoint ou Prezi, você atrai mais que quando uso só saliva e giz. (prof. M)

No entanto, essas ações são esparsas e sem uma sistematização adequada. Outra questão especificada foi o trabalho adicional ao professor no preparo para usar TD com os estudantes. Um professor chegou a afirmar que fica exausto após uma atividade colaborativa com TD (prof. H). Diante da carga de trabalho pesada de quase todos os professores, foi perceptível na fala deles quanto ao uso de TD expressões de preocupação. Tem sempre um "mas", um suspiro ou uma "careta". De fato, numa visão inicial o fator tempo por parte dos professores é um desafio adicional a ser considerado.

4. Conclusões

Nesta pesquisa buscamos ouvir professores de Matemática por meio de inquérito e entrevistas, procurando avaliar se os professores usam o LD e TD associados a estratégias de ensino ativas ou passivas. Sendo assim, os dados foram analisados com dois objetivos.

O primeiro foi o de investigar o papel que os professores de Matemática atribuem ao LD e às TD e como usam essas ferramentas em suas práticas.

Tanto o LD quanto as TD são elementos considerados relevantes pelos professores. Na prática, o LD está sempre presente do planejamento a práticas em sala e nas tarefas, confirmando assim a percepção obtida da literatura (C. C. S. Martins, 2010; M. C. V. Pires, 2001). Na visão dos professores, o LD provê tarefas para os estudantes e, nesse sentido, auxilia o trabalho do professor. De certa forma a utilidade aqui é reforçada pela necessidade que os professores sentem de preparar os estudantes para exames externos, e assim o LD se reduz a um caderno de exercícios. Portanto, o LD não é usado em sua potencialidade como instrumento de aprendizagem (Ivic et al., 2013).

A análise dos dados leva a perceber uma disposição positiva no uso de TD no contexto educacional, mesmo diante de limitações por parte do professor, da escola ou adversidades no processo em classe. As TD são consideradas pelos professores como sendo relevantes para a motivação dos estudantes e, de fato, podem ser (Wells, 2012).

No entanto, a maior parte do uso que os professores fazem desse recurso estão associadas às estratégias relacionadas a exposição num nível de ampliação do potencial dessa estratégia (Hughes, 2005). Assim, poucas foram as evidências de uso das TD com o propósito de transformar o ensino envolvendo mais profundamente os estudantes.

As entrevistas mostram que o planejamento das aulas é baseado na experiência do professor e sequência apresentada no LD e, geralmente, é estático, com poucas alterações não sistêmicas ao longo do processo. Adicionalmente, as avaliações feitas pouco favorecem ao replanejamento das estratégias de ensino. Assim, não há evidências de um planejamento dinâmico, partilhado com os estudantes e flexível ao longo do processo. Assim, há pouca chance dos estudantes se comprometerem e envolverem no processo de aprendizagem (Neri-de-Souza & Bezerra, 2013).

Quanto às atividades em classe, as entrevistas confirmam a primazia de atividades expositivas centradas na visão do professor. Tanto o LD quanto as TD são usados para dar suporte à exposição que é sucedida por exercícios em classe ou em casa. Apesar de alguns professores serem favoráveis ao envolvimento dos estudantes, a exposição ainda é a opção mais prática. Alguns entrevistados (3) entendem que atender aos questionamentos feitos no momento da explicação dos conteúdos ou resolução dos exercícios seja o equivalente ao atendimento individual dos estudantes. Essa percepção pode ser uma justificativa para a aparente dicotomia entre exposição e atendimento individual percebida inicialmente. No entanto, essa visão dos professores equivoca-se por ser temerário considerar que todos os estudantes tenham a liberdade de questionar ou saibam como fazê-lo (Neri-de-Souza & Moreira, 2010). Assim, não se pode afirmar que tirar dúvidas durante a exposição atenda às necessidades individuais de todos os estudantes.

Por fim, existiram algumas evidências de estratégias em que os estudantes são levados a agir e refletir sobre suas ações. No entanto, essas são ações esparsas e não suficientes para evidenciar uma tendência ao uso de estratégias de ensino ativo.

Também foi perceptível que tanto o LD como as TD estão associados mais frequentemente a estratégias de ensino passivas.

Assim, a análise das entrevistas trouxe evidências de que as práticas de ensino dos professores possuem características de ensino passivo com "leves pitadas" de estratégias com potencial para um ensino ativo.

5. Referências

Dutra, A., Freitas, F., & Luz, E. (2017). Blogs escolares e a promoção da aprendizagem ativa. Internet Latent Corpus Journal, 7(1), 126–142. doi:10.1017/CBO9781107415324.004

Dutra, A. S. (2020). Livro Didático Associado a Tecnologias Digitais como Ferramentas para o Ensino Ativo de Matemática.

Ertmer, P. A., & Ottenbreit-leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. Journal of Research on Technology in Education, 42(3), 255–284. Disponível em www.iste.org/jrte.

Hughes, J. (2005). The Role of Teacher Knowledge and Learning Experiences in Forming Technology-integrated Pedagogy. Journal of Technology and Teacher Education, 13(2), 277–302.

Neri de Souza, F., & Mol, G. S. (2013). Livro Didático Digital de Química: Princípios para a Construção em Tablets. In IX Congreso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias (pp. 2496–2501). Girona: Enseñanza de las Ciencias.

Neri de Souza, F., Neri de Souza, D., Costa, A. P. A. P., Moreira, A. A. de F. G.; Freitas, F. M. (2017). webQDA: Manual de Utilização Rápida. Universidade de Aveiro.

Neri de Souza, F., Costa, A. P., & Moreira, A. (2011). Análise de Dados Qualitativos Suportada pelo Software WebQDA. In P. Dias (Ed.), VII International Conference on ICT in Education (Challenges). Universidade do Minho.

Morrison, D. (2003). E - Learning Strategies: How to get implementation and delivery right first time. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

Rahimi, E., Veen, W., & Berg, J. van den. (2013). Investigating teachers' perception about the educational benefits of Web2.0 personal learning environments. eLearning Papers, 35(November), 1–13. Disponível em http://openeducationeuropa.eu/en/article/Investigating-teachers'-perceptionabout-the-educational-benefits-of--Web2.0-personal-learning-environments-?paper=133343.

Wells, C. L. (2012). Do Students Using Electronic Books Display Different Reading Comprehension and Motivation Levels Than Students Using Traditional Print Books Liberty University. Disponível em http://digitalcommons.liberty.edu/doctoral/623/.

Alexandre Dutra
Casa Publicadora Brasileira, Brasil
https://orcid.org/ 0000-0000-0000-0000
alexander.dutra@cpb.com.br

Francislê Neri de Souza
Centro Universitário Adventista de São Paulo UNASP, Brasil-

CIDTFF, Portugal -Andrews University – AU, EUA
https://orcid.org/0000-0003-3663-7276
fns@ua.pt

António Moreira
Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, Portugal
https://orcid.org/0000-0003-0040-2811
moreira@ua.pt