

TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO UM JOGO DE LINGUAGEM CONSTITUÍDO A PARTIR DA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Jéssica de Lima Santos¹
Júlio César Gomes de Oliveira²

RESUMO

Este estudo tem por objetivo analisar como as Tecnologias Digitais (TD), no ensino da matemática, têm sido pensadas na formação inicial de professores. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, cuja a análise feita foi inspirada na Análise Textual Discursiva (ATD). O *corpus* da pesquisa é composto por textos publicados no Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) de 2019. Teoricamente, utilizamos algumas noções de uma pragmática da linguagem, pensada a partir da obra do Wittgenstein em sua fase madura e seus comentadores. A partir das análises, vimos que, na formação inicial de professores, a construção de um jogo de linguagem se faz por meio de regras: (i) conhecimento técnico-didático-pedagógico, (ii) vivência, exploração e interação com a TD e (iii) formação crítica e reflexiva. Tais regras não se constituem apenas de palavras, mas envolvem ações nas quais o professor precisa seguir para utilizar as TD em suas aulas.

Palavras-chave: Formação Inicial de Professores de Matemática, Tecnologias Digitais, Jogo de Linguagem.

DIGITAL TECHNOLOGIES AS A LANGUAGE GAME CONSTITUTED FROM THE INITIAL FORMATION OF THE MATHEMATICS TEACHER

ABSTRACT

This study aims to analyze how Digital Technologies (DT), in the teaching of Mathematics, have been considered in the initial training of teachers. This is a bibliographic research, whose analysis was inspired by the Textual Discursive Analysis (ATD). The corpus of the research is composed of texts published at the National Meeting of Mathematics Education (ENEM) in 2019. Theoretically, we use some notions of a pragmatics of language, designed from the work of Wittgenstein in its mature phase and its commentators. From the analyses, we saw that, in initial teacher education, the construction of a language game is done through rules: (i) technical-didactic-pedagogical knowledge, (ii) experience, exploration and interaction with DT and (iii) critical and reflective training. Such rules are not just words, but involve actions that the teacher needs to follow to use the DTs in their classes.

Keywords: Initial Mathematics Teacher Training, Digital Technologies, Language Game.

¹ Discente do Curso de Pós-Graduação *lato sensu* em Docência do Ensino Superior do IF Goiano - Campus Avançado Ipameri. E-mail: jessica1023lima@gmail.com.

² Professor do Instituto Federal Goiano – Campus Avançado Ipameri, doutor em Educação Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. E-mail: julio.oliveira@ifgoiano.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

As diversas Tecnologias Digitais (TD), que aparecem diariamente, em sua maioria com o objetivo de comunicar e informar, destacam-se como determinantes para processos inovadores, visto que geralmente a forma como as pessoas se comportam e agem em seu dia a dia tem influência das TD, traduzindo-se em várias alterações, tanto cultural quanto social, a forma como cada um vive, nos relacionamentos, o aprendizado e, principalmente, na forma como se ensina.

A humanidade teve suas funções intelectuais aumentadas devido ao uso das TD em vários campos de atuação, disponibilizando um imenso número de informações e diferentes maneiras de acessar diferentes ambientes e mecanismos. Consoante com essa evolução, alunos, professores e instituições de ensino são inevitavelmente influenciados por essas alterações. Grande parte das contemporâneas instituições que atuam no ensino utilizam em suas atividades várias apresentações de TD, tais como: laboratórios informatizados, softwares para fins educativos, a internet, vídeo conferências, salas multimídias, dentre outras ferramentas, para agregar conhecimento durante as aulas. Logo, um grande número de instituições busca educadores preparados para o uso dessas ferramentas.

No campo de atuação educacional, a discussão a respeito de educadores e ferramentas tecnológicas é incentivada por complexos desafios que se alternam entre a capacidade de utilizar as inovações por parte dos educadores e a sua importância, bem como a forma de inserir o saber por meio dessas TD usando os métodos pedagógicos. A controvérsia sobre a utilização das ferramentas tecnológicas para educar enfraquece à medida que fica evidente que as novas tecnologias expandem o horizonte do desenvolvimento do que se ensina nas escolas. As TD "são desafio na formação de professores, um potencial de pesquisa, possibilitam explorar diferentes recursos e estratégias no contexto educativo e estão intensamente presentes nos processos formativos de professores" (ALVES; HECKLER, 2018, p. 1).

Entretanto, ainda existem professores não familiarizados em trabalhar com as TD, ensinando alunos cada vez mais conectados com as tecnologias. Por isso, acredita-se que seja necessário que as TD sejam abordadas na formação inicial de professores de Matemática, para que esses tenham um contato inicial para familiarização e, posteriormente, utilização dessas ferramentas tecnológicas em suas aulas. A ausência de contato com as TD na formação inicial pode ser um motivo que torna difícil seu uso em sala de aula, pois não adianta ter recursos à disposição nas escolas e eles não serem usados. A inserção e utilização das TD na formação

inicial de professores de Matemática é importante para que ele encontre possibilidades, dificuldades e descobertas que podem ser utilizadas em sua futura prática docente.

É necessário criar uma cultura de formação de professores focada na formação de indivíduos imersos em um contexto digital. Um contexto que pensa e age com sustentação nas demandas de uma sociedade em contínuo movimento e que se favorece dos avanços das tecnologias (FIGUEIREDO, 2019).

Nesse sentido, surge o nosso interesse de pesquisa, nesta investigação, cujo objetivo é o de analisar como as Tecnologias Digitais, no ensino da matemática, têm sido pensadas na formação inicial de professores. Na próxima seção, apresentaremos e discutiremos o referencial teórico adotado. Logo em seguida, no tópico 3, procedimentos metodológicos, explicamos como realizamos nossas análises. Na seção 4, análise e discussão de resultados, apresentamos e discutimos pontos que emergiram do exercício analítico. Por fim, nas considerações finais, abordaremos como as regras do jogo construído estão para além do uso simplesmente das palavras.

2 JOGO DE LINGUAGEM, TECNOLOGIAS DIGITAIS E FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

O filósofo austríaco, Ludwig Wittgenstein (1889-1951), em meados de 1921, escreveu uma obra filosófica chamada *Tratado Lógico Filosófico*, conhecida como sua obra de juventude, que era a busca de uma sustentação lógica que conseguisse dar conta do funcionamento da linguagem. Por exemplo, a duração do tempo em uma perspectiva científica é o passado, presente e futuro. Após essa obra filosófica, ele escreveu as *Investigações Filosóficas*, conhecida como obra de maturidade, na qual a linguagem não é a apreensão de um conceito da realidade, mas uma atividade, um jogo. Por exemplo, sobre a duração do tempo, o filósofo discorre que não se pensa sobre o fenômeno do tempo propriamente dito, mas sobre as "possibilidades" do fenômeno do tempo. Pensar na questão de temporalidade não é somente sobre o fenômeno físico, mas pensar nos processos que se dão no tempo, isto é, sobre a maneira como julgamos desde nossa linguagem e introdução social. (CONDÉ, 2018).

Nessa obra, *Investigações Filosóficas*, surge a expressão "jogos de linguagem", em que a linguagem comum dispõe uma riqueza de espécies e classes de frases que são utilizadas em episódios específicos e se constituem socialmente e não individualmente (BARROSO, 2017). O "jogo de linguagem" é a totalidade formada pela linguagem e pelas funções com as quais ela vem entrelaçada. "A expressão 'jogo de linguagem' deve salientar aqui que falar

uma língua é parte de uma atividade ou de uma forma de vida" (MARCONDES, 2011, p.172).

Os "jogos de linguagem" formam uma família, pois neles existem muitas semelhanças como entre os membros de uma família, por isso para caracterizar os jogos deve-se observar as "semelhanças de família". (MARCONDES, 2011)

Para Wittgenstein, não existe uma linguagem universal e sim diferentes linguagens que podem ter diversos usos e formas de vida. Segundo Condé (2018, p.4):

[...] a linguagem, para o Wittgenstein de maturidade, não pode ser vista essencialmente como uma "representação" do mundo, mas, mais que isso, como uma "interação" dos homens entre si e o mundo, isto é, ele abandona uma posição meramente semântica, formal e representativa presente em sua obra de juventude para abraçar uma perspectiva pragmática, social e interativa.

A linguagem não pode ser concebida como uma estrutura abstrata, mas deve ser considerada como uma prática. Nesse sentido, os usos que fazemos da linguagem, em distintos contextos ou situações, mostram significados em nossas expressões. Por exemplo, existe um alimento que é uma raiz branca por dentro, coberta por uma casca marrom. Em algumas regiões do Brasil esse alimento é conhecido como "mandioca", já em outras regiões como "aipim" e "macaxeira". Isso é o significado de uma palavra como uso na linguagem. Segundo Wittgenstein a palavra não caracteriza o objeto e o significado da palavra é descrito pela sua utilização em determinada situação. Dessa forma, a utilização das TD, na formação inicial de professores de matemática, a partir das contribuições de Wittgenstein, pode ser determinada pelo uso da linguagem colocado em jogo nos textos da Educação Matemática, assim essa utilização se torna uma prática dentro de um jogo de linguagem relacionado à prática docente que é definida pela própria formação inicial deste professor..

Nesta investigação, compreendemos que as diferentes ações em conjunto com diferentes usos das palavras em diferentes situações direcionaram Wittgenstein a formular a noção de "jogos de linguagem" (CONDÉ, 2018). Isso implica que quando pensamos na construção de um jogo de linguagem, na formação inicial de professores relacionado às TD, este jogo não se constitui apenas de palavras, mas envolve ações em que o professor precisa seguir para utilizar as TD em suas aulas.

Os jogos de linguagem constituem e são constituídos por distintas formas de vida; são diferenciados pelos significados que diferentes culturas lhe atribuem. Embora diferentes esses jogos possuem semelhanças, ou melhor, o que Wittgenstein chama de "semelhanças de família". Diante disso, para nós, uma forma de vida, relacionada à formação inicial de

professores de matemática com as tecnologias digitais só poderá ser entendida dentro de um mesmo grupo social, nesse caso os textos publicados no ENEM, de 2019.

Nessa perspectiva, a linguagem pensada como um jogo nos faz ver, pelos múltiplos e variados jogos, com suas regras, os vários aspectos de nossa linguagem que nos são alheios, na medida em que os jogos de linguagem só são possíveis quando pensamos em um conjunto de regras por meio do uso da linguagem dentro de uma forma de vida. "Wittgenstein sempre concebeu a linguagem como um fenômeno constituído de regras" (JUNIOR, 2017, p.37).

As regras de um jogo de linguagem são formadas pelos padrões de correção através dos quais somos capazes de julgar e avaliar, correta ou incorretamente, os usos das palavras e seus significados. Assim, como um jogo é guiado por suas regras, a linguagem também o é. Para além disso, "uma regra só pode ser eficaz, enquanto regra, na medida em que se insere em uma práxis social. Na realidade, essa regra apenas faz sentido no contexto dessa práxis social" (CONDÉ, 2018, p. 5). Ou seja, só será regra o que estiver inserido na formação inicial de professores de matemática, utilizando TD, aquilo que remete a uma perspectiva linguística, mas que, sobretudo, também envolve ações. Dessa forma, as regras fundamentam, num sentido wittgensteiniano, o uso e a prática de tudo aquilo a que chamamos linguagem.

Nessa compreensão, através dos artigos retirados do ENEM, de 2019, analisamos a linguagem, seus usos e, por meio dessa análise, criamos as regras relacionadas às TD na formação inicial de professores de matemática, formando assim um jogo de linguagem em uma forma de vida da Educação Matemática. Quando fazemos essa análise não estamos pensando a linguagem como universal, e sim como um conjunto de regras que são construídas socialmente e se relacionam entre si. Tais "[...] regras da linguagem definem ações, os usos corretos ou incorretos das palavras fazem com que tais ações sejam julgadas como normais ou anormais, respectivamente, e é somente nos casos normais que o emprego das palavras é claramente prescrito" (JUNIOR, 2017, p.48).

Nessa perspectiva, a regularidade de nossa linguagem permeia as nossas vidas. Em decorrência disso, falar uma linguagem é, antes de tudo, adotar determinados comportamentos regulares. Esses comportamentos, dentro do nosso jogo de linguagem em questão, são as regras que mostraremos posteriormente.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa tem caráter qualitativo. Considerando o objetivo do trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para a execução, contextualização e sustentação teórica do estudo. O corpus da investigação está baseado em textos da Educação Matemática que

foram pesquisados no ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática), de 2019. A análise realizada foi inspirada na Análise Textual Discursiva (ATD) que tem como princípio etapas minuciosas, que são examinadas em mínimos detalhes e requer do pesquisador atenção em cada etapa do processo. Segundo Pedruzzi *et al.* (2015, p. 591-592),

Organizada em quatro focos, a Análise Textual Discursiva visa, inicialmente, à desmontagem dos textos, seu exame nos mínimos detalhes. Na sequência, desenvolve-se o estabelecimento de relações entre cada unidade, procurando-se a identidade entre elas, para, logo após, captar o que emerge da totalidade do texto, em direção a uma nova compreensão desse todo. Por fim, o processo de pesquisa, nesta metodologia de análise, é autoorganizado, exigindo do pesquisador uma imersão, a completa impregnação nas informações do texto analisado, sendo esta rigorosidade uma necessidade para que o novo tenha condições de ficar evidente.

A ATD é composta por 3 etapas. A primeira etapa é a unitarização (desconstrução). O texto é dividido em unidades de significado. A segunda etapa é a categorização, que se refere a reduzir e comparar elementos unitários, e tem como resultado o conjunto de elementos que tem algo em comum. Essa categorização, geralmente, é indutiva, mas pode ocorrer de maneira dedutiva nas quais as categorias se originam *a priori* (quando definimos antes de se fazer a pesquisa). Mas as categorias emergentes são mais elaboradas, pois as finalizamos junto com o processo de conclusão da análise. A última etapa é o metatexto (texto analítico), onde é possibilitado ao pesquisador o exercício da escrita. O metatexto deve ser frequentemente aperfeiçoado e reorganizado.

Neste trabalho, em um primeiro momento foi feita a escolha dos textos no ENEM, edição 2019, sendo utilizadas as palavras-chave como "Tecnologias Digitais", "Ensino de Matemática" e "Professor de Matemática". Após essa pesquisa foram escolhidos 21 textos, conforme Quadro 1, para ser feita a leitura dos títulos e resumos, verificando a sua relação com o objetivo do estudo.

Quadro:1 - Textos selecionados em uma edição (2019) do Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM.

ENEM - 2019				
Quantidade	Ano	Tipo	Título	Autor (a) /autores (as)
1	2019	Artigo	A FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA PARA A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS	Elivelton Henrique Gonçalves Fabiana Fiorezi de Marco
2	2019	Artigo	A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM	Elivelton Henrique Gonçalves

			UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA	Fabiana Fiorezi de Marco
3	2019	Artigo	COMPETÊNCIAS DIGITAIS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	Pyetra Moraes dos Santos Gilmara Teixeira Barcelos Peixoto Silvia Cristina Freitas Batista
4	2019	Artigo	A RELAÇÃO ENTRE O INTERESSE DOS ALUNOS PELAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E O TECNOSTRESS NOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA	Fabrine Diniz Pereira Tanise Paula Novello Thaís Philipsen Grützmann
5	2019	Artigo	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: UMA POSSIBILIDADE DO USO DO GEOGEBRA NA AULA DE MATEMÁTICA	Tiago Giorgetti Chinellato Sueli Liberatti Javaroni
6	2019	Artigo	FORMAÇÃO CONTINUADA EM EaD COM O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS E ENSINO MÉDIO	Cleia Alves Nogueira Maria Dalvirene Braga
7	2019	Artigo	GAMIFICAÇÃO E JOGOS DIGITAIS COMO ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE PADRÕES E REGULARIDADES EM MULTIPLICAÇÕES	Márcia Regina Kaminski Clodis Boscaroli
8	2019	Artigo	O ESTADO DO CONHECIMENTO DAS PESQUISAS SOBRE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Marcos Pasquali Lopes Cleibianne Rodrigues dos Santos Devaneide Barbosa de Sousa Roberto Barcelos Souza
9	2019	Artigo	O LOGO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA	Gabriel Geraldino Cardoso Elisangela Pavanelo
10	2019	Artigo	O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA EM SALA DE AULA	Ana Cristina Medina Pinto Carla Denize Ott Felcher André Luis Andrejew Ferreira
11	2019	Artigo	O USO DE APLICATIVO DIGITAL COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE LINHARES-ES	Gabriel Hülle Cardoso Cidimar Andreatta
12	2019	Artigo	O USO DO CELULAR NA SALA DE AULA INFLUENCIANDO A PRODUÇÃO DE	Marcelo Batista de Souza Ana Paula Ximenes Flores

			CONHECIMENTO MATEMÁTICO	
13	2019	Artigo	TECNOLOGIAS DIGITAIS E FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM PANORAMA POSSÍVEL	Maria Francisca da Cunha Sueli Liberatti Javaroni
14	2019	Artigo	TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA EaD: uma experiência docente na elaboração de teleaulas	Debora Cristiane Barbosa Kirnev Diego Fogaça Carvalho Helenara Regina Sampaio Figueiredo
15	2019	Artigo	TENDÊNCIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA COMO MEDIADOR DO ENSINO POR MEIO DO SMARTPHONE	João Tiago Coimbra Tolentino Fernando Selleri Silva
16	2019	Artigo	USO TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: CRENÇAS E POSSIBILIDADES	Paulo Marcos Ferreira Andrade Adailton Alves da Silva
17	2019	Artigo	LEVANTAMENTO DE METADADOS PARA A INTEGRAÇÃO DE APPS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	Elvis Medeiros de Melo
18	2019	Artigo	A TEMÁTICA TRIGONOMETRIACOM A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS: OFICINAS PARA PROFESSORES E LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA	Jonata Souza dos Santos Agostinho Iaqchan Ryokit Homa Claudia Lisete Oliveira Groenwald
19	2019	Artigo	O ESTADO DO CONHECIMENTO DAS PESQUISAS SOBRE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICs) NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UM OLHAR SOBRE OS EVENTOS	Marcos Pasquali Lopes Cleibianne Rodrigues dos Santos Devaneide Barbosa de Sousa Roberto Barcelos Souza
20	2019	Artigo	ESTADO DA ARTE SOBRE O USO DAS TDIC's NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: PESQUISAS DE PÓS GRADUAÇÕES STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE MATEMÁTICA DO ESTADO DE MATO GROSSO	Rafael Alberto Vital Pinto Gildemberg da Cunha Silva
21	2019	Artigo	O LETRAMENTO	Andreia Rabello de

			DIGITAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA SOB A PERSPECTIVA DE COMPLEXIDADE	Souza Ettiène Guérios	Cordeiro
--	--	--	--	-----------------------------	----------

Fonte: elaborado pela autora

Feita a escolha desse material inicial, definindo o *corpus* da investigação, usamos como inspiração a ATD em nosso processo analítico, contudo não utilizamos todas as suas etapas, realizando apenas a unitarização e a categorização dos textos sob análise.

Dessa forma, primeiramente, foi feita a unitarização dos textos examinando-os em pequenos detalhes. Para isso, fizemos a leitura dos textos várias vezes. Nessa etapa, em um primeiro movimento de análise, tínhamos como objetivo "compreender quais ações do professor de matemática podem facilitar o ensino ao usar tecnologias digitais". Após concluirmos a unitarização, observamos que as unidades de significado construídas estavam mais relacionadas às TD e à formação inicial e disso, emerge, nosso objetivo do estudo que é "compreender como as Tecnologias Digitais, no ensino de matemática, têm sido pensadas pela Formação Inicial de Professores".

Realizado o processo de unitarização, passamos para a categorização na qual fizemos a redução, síntese de informações da pesquisa, comparando e diferenciando as informações, e obtendo como resultado o conjunto de informações que tivesse algo em comum. Então, surgiram as categorias emergentes, pois as finalizamos junto com o processo de conclusão da análise. Apresentaremos tais categorias (as regras do jogo de linguagem observado) no nosso texto analítico na próxima seção.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS: AS REGRAS DE UM JOGO DE LINGUAGEM RELACIONADO ÀS TECNOLOGIAS DIGITAIS PENSADAS A PARTIR DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

A primeira regra do jogo de linguagem construído diz respeito ao **conhecimento técnico-didático-pedagógico**. Nessa regra, é importante que o professor, ao longo da formação inicial, tenha a possibilidade de se familiarizar com o uso do computador e outras tecnologias, pois isso pode contribuir para o ensino da disciplina de matemática. Isso está relacionado a um aspecto técnico dessa regra. Vejamos um excerto sobre o que estamos afirmando:

Nos cursos de formação inicial, devem ser propiciadas aos licenciandos a familiarização com o uso do computador, além de outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática (KIRNEV, CARVALHO, FIGUEIREDO, 2019, p. 2)

Mais do que usar o computador, na formação inicial, pretende-se que os futuros professores de matemática precisem ter a formação específica acerca desse uso. Vamos a um excerto do material analisado:

[...] proporcionar formação acerca do uso dessas tecnologias, de modo a permitir/mobilizar uma possível utilização/integração das Tecnologias Digitais pelos futuros professores de Matemática em suas práticas docentes. Entende-se, portanto, que seja extremamente relevante o desenvolvimento, durante a formação desses futuros professores, de situações formativas intencionalmente elaboradas que busquem a construção integrada de saberes relativos ao campo específico de formação, ao exercício da profissão docente e conhecimento técnico-didático-pedagógico pertinentes às Tecnologias Digitais. (GONÇALVES, MARCO, 2019a, p.1)

Como se vê, a formação acerca do uso das TD não se constitui no uso pelo uso. Não se trata de um modismo, mas “uma possível utilização/integração das Tecnologias Digitais pelos futuros professores de Matemática em suas práticas docentes” (GONÇALVES, MARCO, 2019a, p.1).

Desse modo, ao pensarmos essa regra em termos didáticos-pedagógicos, é de suma importância que os professores repensem quais estratégias de escolha das TD serão usadas em termos de conteúdos e atividades e quais delas podem ser utilizadas, pensando em atender a cada tipo de aluno. Dessa forma, é preciso que o professor pense se os estudantes terão ou não acesso às TD na realização das atividades propostas. Sobre isso, um dos textos analisados relata que

O procedimento de inserção de recursos digitais na educação deve iniciar no processo de formação de professores e deve ser marcado por uma concepção de Educação Matemática que privilegie a equidade social. É papel dos professores escolherem as estratégias para serem utilizadas em determinados conteúdos e atividades que serão designadas aos grupos de estudantes, sendo assim, o docente deve pensar em todas possibilidades que estiverem ao seu alcance (computadores, smartphones, tablets) de forma que ele possa atender seus estudantes (SANTOS, HOMA, GROENWALD, 2019, p. 2).

Contudo, não é somente aprender a utilizar essas ferramentas relacionadas às TD, mas sim de que maneira tais ferramentas podem ser usadas adequadamente em sala de aula, analisando os benefícios ou malefícios que elas trazem para os professores e a aprendizagem de seus alunos. Assim, é importante que o professor saiba quais ferramentas proporcionam um melhor desenvolvimento na aprendizagem dos alunos, possibilitando construir

conhecimentos e uma utilização de maneira que permita um possível uso, de forma segura, em suas futuras práticas docentes. Vejamos um trecho relacionado ao que estamos afirmando:

Ao tratarem do egresso dos cursos de formação inicial em nível superior, espera-se que os licenciandos estejam aptos a “relacionar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio de adequadas tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem” (BRASIL, 2015, p.8). Dessa forma, parece-nos clara a necessidade dos cursos de graduação em Licenciatura promoverem formação para a utilização das Tecnologias Digitais. Contudo, refere-se a uma formação que possibilite ao ‘futuro professor ampliar a sua visão de mundo acerca das tecnologias, modificando e, ao mesmo tempo, fortalecendo a sua relação com as mesmas e, conscientemente, optar pela melhor forma de integrá-las à sua prática educativa’ (LOPES, 2010, p.42) (GONÇALVES, MARCO, 2019a, p. 5).

Diante do exposto, os cursos de formação inicial de professores de matemática não podem somente oferecer uma formação através dos meios tecnológicos, propondo o domínio de técnicas, o domínio pedagógico da ferramenta que poderá ser utilizada ou os conhecimentos teóricos sobre as TD. É fundamental uma formação, acerca da utilização das TD, com a necessidade de momentos de vivência e reflexão sobre essas TD de modo a ajudar os docentes em uma provável introdução dessas em sua futura prática docente para assim saberem utilizar posteriormente em suas aulas (NOGUEIRA, BRAGA, 2019).

Moran (2012) nos alerta para a importância do professor ter domínio pedagógico da ferramenta que vai utilizar em sala de aula e isso não acontece de uma hora para outra: requer formação (NOGUEIRA, BRAGA, 2019, p. 4).

A segunda regra do jogo de linguagem construído, **vivência, exploração e interação com a TD**, mostra que o futuro professor precisa viver experiências com as TD em sua formação, observando e analisando, dessa maneira, os benefícios de se utilizar a TD ou, até mesmo, os malefícios, permitindo assim o contato e a convivência com as TD para a utilização em sua futura prática docente.

Acreditamos, também, que, quando os professores têm situações de vivência, exploração e reflexão sobre a utilização das TD em seu processo de formação, há maiores possibilidades de proporcionarem, aos seus futuros alunos, uma aprendizagem por meio do uso das TD (GONÇALVES, MARCO, 2019a, p. 10).

Essa regra está muito ligada à regra anterior, **conhecimento técnico-didático-pedagógico**, pois, se em sua formação inicial, os professores possuem momentos de vivência, exploração e reflexão teórico-metodológica sobre as TD, isso os permitirá a oportunidade de desenvolverem conhecimentos para a utilização das TD e, conseqüentemente, a se sentirem

aptos e seguros para introduzi-las em sua futura prática docente. Sobre isso e, em se tratando da formação inicial de professores de matemática e TD, em um dos artigos analisados é mencionado que é importante que

[...] os cursos ofereçam ao futuro professor momentos de vivência, exploração, reflexão teórico-metodológica acerca dessas tecnologias, para que assim possam conhecer sua contribuição “para a e na sala de aula” (MARCO, 2009, p.20, grifos da autora) e, tenham a possibilidade de, posteriormente, elaborar suas propostas, apropriando e aliando as novas tecnologias digitais ao ensino de Matemática (GONÇALVES, MARCO, 2019a, p. 6).

Nessa perspectiva, nos momentos de formação os futuros professores precisam ser motivados e desafiados a exercerem uma função capaz de agir de forma ativa, refletindo sobre a importância dos conceitos matemáticos na sua futura prática docente através da utilização das TD. Esses momentos são importantes, pois os futuros professores, por meio de suas experiências, vivências e reflexões tanto teóricas como práticas, adquirem ou ressignificam tanto conhecimentos matemáticos como acerca da utilização das TD em suas futuras aulas. Vamos a um fragmento relacionado a isso:

Marco (2009) também aponta a necessidade de se propiciar, aos futuros professores de Matemática, situações de formação nas quais sejam desafiados e possam desempenhar um papel ativo e reflexivo tanto na (re)significação de conceitos matemáticos, como na significação da sua futura prática pedagógica diante da exploração de ambientes computacionais e a produção de situações ou materiais nestes ambientes. Acreditamos que tal proposta é pertinente, haja vista que os futuros professores de Matemática “constroem seu conhecimento sobre o ensino da Matemática através de suas experiências com o ensino” (D’AMBRÓSIO, 1993, p.39), por meio de suas vivências, reflexões teóricas e práticas no seu processo formativo (GONÇALVES, MARCO, 2019a, p. 6).

Nesse sentido, os cursos de formação de professores devem permitir aos licenciandos vivência, exploração e interação com as TD para que eles possam pensar sobre as capacidades de sua utilização, bem como no desenvolvimento das habilidades de cada um ou, até mesmo, a melhora das habilidades que alguns já possuem e se sintam seguros para introduzir as TD em suas futuras práticas docentes, possibilitando um ensino e uma aprendizagem mais eficaz. Quanto a isso, podemos destacar que:

[...]os licenciandos poderão ter a possibilidade de refletirem sobre as potencialidades e interajam com as TD, oportunizando-os por meio da vivência e exploração de tais tecnologias, a possibilidade de desenvolverem ou aprimorarem habilidades que os permitirão utilizá-las na sua futura prática docente, no processo de ensino e aprendizagem da Matemática (GONÇALVES, MARCO, 2019b, p. 2).

Acreditamos que seja relevante que as TD sejam abordadas na formação inicial e/ou continuada de professores de Matemática (no nosso caso) permitindo-os vivenciarem, explorarem, interagirem com essas tecnologias, para que tenham a possibilidade de desenvolverem conhecimentos para seu uso e se sintam seguros de incorporá-las à sua futura prática docente (GONÇALVES, MARCO, 2019a, p. 2).

A terceira regra do jogo de linguagem construído, **formação crítica e reflexiva**, nos mostra que a formação inicial de professores de matemática, em conjunto com as TD, proporciona ao licenciando a construção de uma formação crítica na qual ele analisa e julga com maior profundidade o uso das TD na sua futura prática docente e pensa, maduramente, se tais tecnologias têm ou não importância para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. O professor, seguindo essa regra, será capaz de refletir sobre a aplicação do método de ensino e conhecer, cientificamente, os princípios dessas tecnologias para entender sua colaboração na sala de aula (GONÇALVES, MARCO, 2019a). A esse respeito, em relação a regra em questão, temos que:

Trata-se de formar o professor junto com as TD, por meio de um trabalho integrado com os conteúdos matemáticos, possibilitando-o não apenas condições de escolher adotar ou não essas tecnologias, mas a construção de uma formação crítica e reflexiva que evite conceber as tecnologias como instrumentos triviais para quaisquer finalidades (LOPES, 2010) (GONÇALVES, MARCO, 2019a, p. 6).

Dentro dessa abordagem, é importante que os futuros professores tenham em sua formação momentos de vivências e experiências com as TD, para que aos poucos eles se sintam mais seguros em utilizá-las em suas futuras aulas, mas que seja uma segurança crítica e reflexiva, ou seja, examinem e avaliem minuciosamente o uso dessas TD e que ajam com prudência pensando na possível melhoria do ensino e da aprendizagem de seus futuros alunos (GONÇALVES, MARCO, 2019a). Isso porque

[...] a participação de (futuros) professores em situações de formação que privilegiam experiências e vivências educativas com/para as TD, entendemos que podem permitir que, gradativamente, os docentes se apropriem de tais tecnologias em/para sua prática de sala de aula (MISKULIN; VIOL, 2014). Entretanto, trata-se de uma apropriação de maneira crítica e reflexiva, que conduza a novas formas de exploração e construção do saber matemático (GONÇALVES, MARCO, 2019a, p. 11).

Dessa maneira, ao pensarmos nessa regra instituída pelo jogo de linguagem em questão, é importante que os futuros professores consigam compreender, minuciosamente, a introdução dessas TD em suas práticas docentes. Para isso ele também precisará da regra anterior, **vivência, exploração e interação com a TD**, para que tenha as experiências

enquanto licenciando e entenda os processos de ensino e de aprendizagem que farão que essas tecnologias cheguem, verdadeiramente, nas aulas de matemática e obtenham bons resultados.

Vejamos mais um trecho destacado dos textos analisados:

[...] os futuros docentes poderão, a partir de suas experiências enquanto licenciando, discernir criticamente sobre a incorporação das TD em sua prática docente. Cursos de formação inicial de professores que promovam reflexões, contato e vivências sobre/com as TD nos “processos de ensino e aprendizagem, podem ser um caminho para que tais tecnologias cheguem, de fato, às aulas de Matemática” (ZABEL; MALHEIROS, 2015, p.128) (GONÇALVES, MARCO, 2019a, p. 11)

Desse modo, os futuros professores precisam aumentar a capacidade de serem questionadores, independentes, confiantes e responsáveis. Essas são características básicas para que tenham eficiência junto às TD, pois

‘formar professores para as novas tecnologias é uma tarefa complexa e não há fórmulas prontas e infalíveis’ (MARTINI; BUENO, 2014, p.403). Contudo, acreditamos que desenvolver nos futuros professores criticidade, autonomia, coletividade, confiança e autoria frente as TD é imprescindível. São atributos que entendemos ser essenciais aos professores de hoje e indispensáveis para os professores de amanhã. (GONÇALVES, MARCO, 2019a, p. 8)

Isso posto, a formação de professores junto às TD é um trabalho complicado e minucioso e não existem métodos completos e sem erros, pois esse processo é um constante aprendizado durante a formação inicial e também na formação continuada, visto que as TD estão em constante mudanças, sendo assim, o professor deve estar sempre atualizado.

Até este ponto do texto, analisamos e descrevemos as regras relacionadas às TD. Tais tecnologias foram pensadas dentro de um jogo de linguagem que é construído pelo que a formação inicial de professores de matemática diz sobre tais tecnologias. Isso porque a linguagem, os diversos usos que fazemos dela e as diversas ações em diferentes situações, direcionou Wittgenstein a formular a noção de jogos de linguagem. Os jogos de linguagem formam uma família, com diferentes formas, e são diferenciados pelos significados que diferentes culturas lhe atribuem. Esses jogos somente são possíveis através de um conjunto de regras utilizadas pelo uso da linguagem em uma forma de vida.

Dessa forma, as regras descritas, nesta seção, a nosso ver, por meio do uso da linguagem apresentado, formam, se relacionam e são integrantes de um jogo de linguagem relacionado às TD pensadas a partir da formação inicial do professor de matemática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, tivemos por objetivo analisar como as Tecnologias Digitais, no ensino da matemática, têm sido pensadas na formação inicial de professores. Para isso utilizamos algumas etapas da ATD, como apresentamos na parte metodológica. Dentro dessa perspectiva e com esse objetivo em mente, nos aproximamos de algumas noções formuladas pelo filósofo Wittgenstein, dentre as quais podemos destacar sua compreensão da linguagem como um jogo, como um jogo de linguagem.

Dentro do jogo de linguagem relacionado à TD e à formação inicial de professores de matemática, como vimos, são criadas regras: **conhecimento técnico-didático-pedagógico; vivência, exploração e interação com a TD; e formação crítica e reflexiva**. Para além da criação dessas regras, o jogo analisado está relacionado a uma perspectiva normativa, pois se o professor não seguir as regras que foram apresentadas, ele estará fora do padrão.

Nesse sentido, a partir do jogo de linguagem construído, é muito importante que o professor não só conheça os usos das palavras relacionados com essas regras, mas que possa colocá-las em ação, pois tudo em Wittgenstein está relacionado a uma perspectiva pragmática da linguagem. Dito de outro modo, é importante que o docente não só conheça as regras inerentes deste jogo de linguagem como também as coloque em prática.

REFERÊNCIAS

ALVES, Cristiane da Cunha; HECKLER, Valmir. TDIC na Formação de Professores em Ciências e Matemática: interlocuções com estudos brasileiros. **Revista Insignare Scientia - RIS**. Vol. 1, n. 2. Mai. /Ago. 2018

CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão. A gramática da história: Wittgenstein, a pragmática da linguagem e o conhecimento histórico. **Intelligere, Revista de História Intelectual**, nº6, p. 1-10. 2018. Disponível em <<http://revistas.usp.br/revistaintelligere>>. Acesso em 25/05/2021.

FIGUEIREDO, Tiago Dziekaniak. **Professores formadores e licenciandos em matemática: o Enatuar sobre o uso pedagógico das tecnologias digitais em uma rede fechada de conversações**. 2019. 186 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

FREDRICH, Luciane Santorum; LARA, Isabel Cristina Machado. Jogos de linguagem e ensino de matemática: uma análise de sua utilização na educação infantil. **Revista Exitus**, Santarém/PA, Vol. 9, Nº 4, p. 576 - 605, Out/Dez 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 páginas.

GONÇALVES, Elivelton Henrique; MARCO, Fabiana Fiorezi. A formação de futuros professores de matemática na modalidade a distância para a utilização de tecnologias digitais. **Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)**, XIII, 2019a, Cuiabá/MT

GONÇALVES, Elivelton Henrique; MARCO, Fabiana Fiorezi. A utilização de tecnologias digitais em um curso de licenciatura em matemática na modalidade a distância. **Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)**, XIII, 2019b, Cuiabá/MT

JÚNIOR, Gerson Francisco de Arruda. **10 lições sobre Wittgenstein**. Petrópolis: Vozes, 2017. 97 páginas.

KIRNEV, Debora Cristiane Barbosa; CARVALHO, Diego Fogaça Carvalho; FIGUEIREDO, Helenara Regina Sampaio. Tecnologias no ensino da matemática em um curso de licenciatura em matemática EaD: uma experiência docente na elaboração de teleaulas. **Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)**, XIII, 2019, Cuiabá/MT

NOGUEIRA, Cleia Alves; BRAGA, Maria Dalvirene. Formação continuada em Ead com o uso do software geogebra para professores de matemática dos anos finais e ensino médio. **Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)**, XIII, 2019, Cuiabá/MT

PEDRUZZI, Alana das Neves; SCHMIDT, Elisabeth Brandão; GALIAZZI, Maria do Carmo; PODEWILS, Tamires Lopes. Análise textual discursiva: os movimentos da metodologia de pesquisa. **Atos de Pesquisa em Educação** - ISSN 1809-0354 Blumenau, v. 10, n.2, p.584-604, mai./ago. 2015 DOI: <http://dx.doi.org/10.7867/1809-0354.2015v10n2p584-604>

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2º ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277 páginas.

SANTOS, Jonata Souza dos Santos; HOMA, Agostinho Iaqchan Ryokit; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. A temática trigonometria com a utilização das tecnologias digitais: oficinas para professores e licenciandos em matemática. **Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)**, XIII, 2019, Cuiabá/MT

Vídeos consultados

Análise Textual Discursiva: das perguntas ao metatexto. 88min. Publicado pelo canal Educação em Ciências UFSM. Disponível em: <https://youtu.be/fmYQubabEME>. Acesso em 5 jan. 2021.

Análise Textual Discursiva: entre a descrição e a compreensão. 78min28s. Publicado pelo canal Educação em Ciências UFSM. Disponível em: <https://youtu.be/MPI94LmzSQY>. Acesso em 15 dez. 2020.

Ludwig Wittgenstein e os Jogos de Linguagem. 10min05s. Publicado pelo canal SaBer em FoCo - SBFC. Disponível em: <https://youtu.be/Vg4BtTwCWJ4>. Acesso em 20 jan. 2021.

Wittgenstein e a Educação Matemática - com Antonio Miguel e Carlos Mathias. 107min26s. Publicado pelo canal Matemática Humanista. Disponível em: <https://youtu.be/HcpJnRgMzHU>. Acesso em 2 fev. 2021.