EMP Educação Matemática Pesquisa
ISSN 1983-3156
A2

http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2022v24i2p728-756

Um trabalho sobre tecnologias digitais na disciplina de Cálculo em um curso de licenciatura em matemática

A work with digital technologies in training courses of mathematics teachers: possibilities for thought

Un trabajo con tecnologías digitales en cursos de formación de profesores de matemática: posibilidades para el pensar

Un travail sur les technologies numériques dans le cadre de la matière Calcul dans un cours de licence de mathématiques.

Elisangela Pavanelo[1]
Unesp-Guaratinguetá
https://orcid.org/0000-0003-2926-5793

Resumo

Este artigo tem como objetivo discutir como um trabalho com Tecnologias Digitais (TD) que apresenta uma atividade de investigação pode criar possibilidades para o pensar nas aulas de Matemática. Apresentamos esse ‘pensar’ a partir da teoria de Heidegger. O trabalho traz a discussão para os cursos de formação de professores, onde propõe que a abertura para a investigação, para a discussão e a criação pode se dar em cada uma de suas disciplinas, não só nas que se relacionam diretamente com a área pedagógica. O trabalho, que se desenvolve a partir de uma pesquisa qualitativa com enfoque fenomenológico, propõe uma atividade, com foco no Teorema Fundamental do Cálculo, um tema importante para o Cálculo Diferencial e Integral. A atividade foi desenvolvida com alunos de um curso de Licenciatura em Matemática. Os dados deste trabalho foram obtidos por meio da análise das discussões de um dos grupos de alunos. A partir do referencial teórico estudado sobre o pensar em Heidegger e os dados analisado, percebemos: o movimento, ou seja, o não pensado e o pensável, que se “dá a pensar”;

[1] elisangela.pavanelo@unesp.br

a busca de sentido do que se apresenta e o tema estudado como algo que espanta, que abre em sala de aula uma disposição para se pensar sobre o que se mostra na atividade. Concluímos, portanto que os alunos, ao serem convidados a desenvolver uma atividade que instigue o pensar, questionam, elaboram, testam e validam hipóteses, se emocionam com as descobertas, ou seja, se lançam em um movimento, onde encontram o não pensado e o pensável, que se "dá a pensar", quando se interessam por pensar.

Palavras-chave: Teorema Fundamental do Cálculo, Educação Matemática, Geogebra, Pensar em Heidegger

Abstract

This article aims to discuss how a work with digital technologies (TD) that presents an investigation activity can create possibilities for thinking in mathematics classes. We present this 'thinking' from Heidegger's theory. The work brings the discussion to teacher education courses, where it proposes that the opening for investigation, discussion, and creation can take place in each of its disciplines, not only in those directly related to the pedagogical area. The work, developed from qualitative research with a phenomenological focus, proposes an activity centered on the fundamental theorem of calculus, an important theme for differential and integral calculus. The activity was developed with students of a degree in mathematics course. The data of this work were obtained through the analysis of the discussions of one of the groups of students. From the theoretical framework studied on thinking in Heidegger and the data analyzed, we perceive: the movement, that is, the unthought and the thinkable, which "gives itself to thinking"; the search for meaning of what is presented and the topic studied as something that amazes, that opens in the classroom a disposition to think about what is shown in the activity. We conclude, therefore, that when invited to develop an activity that instigates thinking, question, elaborate, test and validate hypotheses, students are thrilled with the discoveries, i.e., they launch themselves into a movement where they find the unthought and the thinkable, which “gives itself to thinking”, when they are interested in thinking.

Keywords**:** Fundamental theorem of calculus, Mathematics education, Geogebra, Thinking in Heidegger.

Resumen

Este artículo pretende discutir cómo un trabajo con Tecnologías Digitales (TD) que presenta una actividad de investigación puede crear posibilidades de pensamiento en las clases de Matemáticas. Presentamos este "pensamiento" desde la teoría de Heidegger. El trabajo lleva la discusión a los cursos de formación de profesores, donde proponemos que la apertura para la investigación, para la discusión y la creación puede ocurrir en cada una de sus disciplinas, no sólo en las que están directamente relacionadas con el área pedagógica. El trabajo, que se desarrolla a partir de una investigación cualitativa con enfoque fenomenológico, propone una actividad centrada en el Teorema Fundamental del Cálculo, un tema importante para el Cálculo Diferencial e Integral. La actividad se desarrolló con los alumnos de un curso de graduación de Matemáticas. Los datos de este trabajo se obtuvieron mediante el análisis de las discusiones de uno de los grupos de estudiantes. A partir del marco teórico estudiado sobre el pensamiento de Heidegger y los datos analizados, notamos: el movimiento, es decir, lo impensado y lo pensable, que "se da a pensar"; la búsqueda de sentido de lo que se presenta y el tema estudiado como algo que asombra, que abre en el aula una disposición a pensar sobre lo que se muestra en la actividad. Concluimos, por tanto, que los alumnos, cuando se les invita a desarrollar una actividad que instigue a pensar, cuestionar, elaborar, probar y validar hipótesis, se emocionan con los descubrimientos, es decir, se lanzan a un movimiento, donde encuentran lo impensado y lo pensable, que se "da a pensar", cuando se interesan por pensar.

Palabras clave: Teorema Fundamental del Cálculo, Educación Matemática, Geogebra, Pensamiento Heidegger.

Résumé

Cet article vise à discuter comment un travail avec les technologies numériques (TD), qui présente une activité d'investigation, peut créer des possibilités de réflexion dans les classes de mathématiques. Nous présentons cette "pensée" à partir de la théorie de Heidegger. Ce travail amène la discussion dans les cours de formation des enseignants, où nous proposons que l'ouverture à la recherche, à la discussion et à la création puisse se faire dans chacune de leurs disciplines, et pas seulement dans celles qui sont directement liées au domaine pédagogique. Le travail, qui est développé à partir d'une recherche qualitative avec une approche phénoménologique, propose une activité, se concentrant sur le théorème fondamental du calcul, un thème important pour le calcul différentiel et intégral. L'activité a été développée avec des étudiants d'un cours de fin d'études de mathématiques. Les données de ce travail ont été obtenues par l'analyse des discussions d'un des groupes d'étudiants. Sur la base du cadre théorique étudié sur la pensée de Heidegger et des données analysées, nous avons remarqué : le mouvement, c'est-à-dire l'impensé et le pensable, qui "se donne à penser" ; la recherche de sens de ce qui est présenté et le thème étudié comme quelque chose qui étonne, qui ouvre dans la classe une disposition à penser à ce qui est montré dans l'activité. Nous concluons donc que les élèves, lorsqu'ils sont invités à développer une activité qui suscite la réflexion, le questionnement, l'élaboration, le test et la validation d'hypothèses, s'enthousiasment pour les découvertes, c'est-à-dire qu'ils se lancent dans un mouvement où ils trouvent l'impensé et le pensable, qui est "donné à penser", lorsqu'ils s'intéressent à la réflexion.

Mots-clés : Théorème fondamental du calcul, Enseignement des mathématiques, Geogebra, Pensée de Heidegger.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo discutir cómo un trabajo con Tecnologías Digitales (TD), que presenta una actividad de investigación, puede crear posibilidades para el pensamiento en las clases de Matemática. Presentamos este 'pensar' desde la teoría de Heidegger. El trabajo lleva la discusión a los cursos de formación docente, donde propone que la apertura a la investigación, discusión y creación pueda darse en cada una de sus disciplinas, no solo en aquellas directamente relacionadas con el área pedagógica. El trabajo, que se desarrolla a partir de una investigación cualitativa con enfoque fenomenológico, propone una actividad, centrándose en el Teorema Fundamental del Cálculo, tema importante para el Cálculo Diferencial e Integral. La actividad se desarrolló con estudiantes de un curso de Licenciatura en Matemáticas. Los datos de este trabajo se obtuvieron a través del análisis de las discusiones de uno de los grupos de estudiantes. Del marco teórico estudiado sobre el pensar en Heidegger y de los datos analizados, percibimos: el movimiento, es decir, lo impensado y lo pensable, que “se da al pensar”; la búsqueda de sentido de lo que se presenta y el tema estudiado como algo que asombra, que abre en el aula una disposición a pensar sobre lo que se muestra en la actividad. Concluimos, por tanto, que los estudiantes, cuando se les invita a desarrollar una actividad que incite a pensar, cuestionar, elaborar, probar y validar hipótesis, se emocionan con los descubrimientos, es decir, se lanzan a un movimiento, donde encuentran lo impensado y lo pensable, que “se da a pensar”, cuando están interesados en pensar.

Palabras clave: *Teorema Fundamental del Cálculo, Educación Matemática, Geogebra, Pensamiento en Heidegger*

Um trabalho com tecnologias digitais em cursos de formação de professores de Matemática: possibilidades para o pensar

Os conceitos de Cálculo Diferencial e Integral são considerados em diversos cursos do Ensino Superior, e consistem em elemento básico na formação universitária de estudantes de ciências exatas em geral.

Diante da relevância do assunto, justifica-se a investigação sobre formas de contribuir com o processo de ensino da disciplina em cenários diversos.

O trabalho de Lopes e Scherer (2018) faz uma revisão sobre pesquisas desenvolvidas a respeito do trabalho com Tecnologias Digitais (TD) para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral. O estudo investigou o banco de dissertações da Capes e a Biblioteca Brasileira de teses e dissertações. Os vinte trabalhos identificados sobre o tema evidenciaram o trabalho com TD como um caminho para a superação das dificuldades na aprendizagem do Cálculo.

Já em Junior, Pereira e Lopes (2018) foi realizada uma pesquisa bibliográfica a respeito do uso das TD de Informação e a Modelagem Matemática na Educação. Os trabalhos foram agrupados entre aqueles que apresentam uma proposta educativa e aqueles que analisam a implementação de uma proposta educativa. Foi identificada uma multiplicidade de possibilidades da Modelagem Matemática, conjuntamente com uma abordagem de tecnologia digital no contexto de aprendizagem e ensino de Cálculo.

Em virtude da multiplicidade de enfoques possíveis para o estudo de Cálculo Diferencial, focamos neste trabalho sua importância para os cursos de Licenciatura em Matemática. Consideraremos a importância nesses cursos das questões de ensino, tanto nas disciplinas pedagógicas, quanto nas demais disciplinas específicas da matemática, incluindo-se neste contexto o Cálculo Diferencial.

De acordo com Kalinke et al. (2017) a formação de professores de Matemática ocupa lugar de destaque na pesquisa em Educação, mas esta posição não é entendida como um privilégio, pois surge de um desconforto entre os muitos atores envolvidos com os cursos de Licenciatura em Matemática. Segundo os autores,

> a docência neste curso nos permite afirmar que uma parcela considerável de professores e alunos não estão satisfeitos com as práticas existentes, com a estruturação curricular e com algumas compreensões daqueles envolvidos com a formação dos futuros professores de Matemática (KALINKE et al., 2017, p.361).

Kalinke et al. (2017) destaca que a legislação vigente para a formação de professores privilegia atividades práticas, “ligadas ao ensino e à atuação docente, ampliando a carga horária de estágios supervisionados, incluindo em diversas disciplinas atividades práticas como componentes curriculares (APCC)” (Kalink et al.,2017, p. 362), não se esquecendo de incentivo a programas como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Mesmo com todas essas inciativas, os autores observam tanto em discurso como em práticas, a defesa da ideia de que o bom professor de matemática é o que sabe matemática. Uma vez que o ‘saber Matemática’ é fator necessário, mas não suficiente para a formação do licenciando, eles defendem um modelo que privilegie a formação de futuros professores de matemática, onde a prática e a teoria caminhem juntas.

A inclusão de atividades relacionadas ao exercício do magistério nas disciplinas, nem sempre é uma tarefa simples. Ponte, Oliveira e Varandas (2003) destacam que os futuros professores de matemática precisam de “(i) conhecer teorias e questões educacionais, (ii) ter um bom conhecimento na sua área de ensino, e (iii) ter uma forte preparação no campo especializado que respeita à sua atividade, a didática da matemática” (PONTE, OLIVEIRA e VARANDAS, 2003, p. 02)

Não basta, no entanto, aos futuros professores, ter o contato com a Matemática, as teorias educacionais e com as perspectivas da didática, a partir de um nível puramente teórico, pois isto pode não garantir um significado efetivo sobre o conhecimento profissional por parte dos futuros professores. O fato de este conhecimento ter um carácter pessoal, ligado à ação e à reflexão sobre a experiência (Fiorentini, Nacarato, & Pinto, 1999), demanda do seu desenvolvimento maneiras de trabalho imaginativas e diversificadas e a experiência, pelos formandos, de situações tanto quanto possível próximas das situações de prática.

Segundo Kalinke et al. (2017) um curso de Licenciatura em Matemática precisa contemplar, além de uma "fundamentação teórica que enlace práticas formativas para a docência" um modo que procure aproximar esses alunos do dia a dia a ser encontrado na futura rotina profissional.

Uma possibilidade de prover experiência relevante e contemporânea ao futuro profissional consiste na exploração de atividades investigativas através do uso de recursos tecnológicos.

Para Ponte, Oliveira e Varandas (2003), é importante saber trabalhar na sua prática as TD, a partir de uma perspectiva inovadora, fortalecendo o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação e relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica. Ao se optar por um trabalho dessa natureza existe a necessidade de se fazer algumas escolhas na definição do currículo da disciplina, por exemplo.

> Mas para além dos conteúdos, pensamos que é fundamental dar também grande atenção aos seus objetivos e modos de trabalho. Assim, partimos do princípio que aprender acerca das TIC[2] e do seu uso na educação matemática deve ajudar os formandos a desenvolver o seu conhecimento profissional em relação a este domínio e também em relação ao ensino e aprendizagem da Matemática, uma vez que ambos os aspectos estão inter-relacionados (Ponte, Oliveira e Varandas, 2003, p. 02).

Esta citação reforça a necessidade de futuros professores vivenciarem um trabalho com os novos equipamentos e *software*, bem como explorar todo o seu potencial e tomar ciência de suas limitações, em uma experiência real de sala de aula. Isto se aplica não só às disciplinas de cunho pedagógico, mas também em disciplinas de cunho matemático. Para o autor, estas

[2] TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação).

tecnologias têm um impacto importante na natureza do trabalho do professor e, desse modo, na sua identidade profissional:

> O desenvolvimento de uma identidade profissional envolve adoptar como seus as normas e os valores essenciais de uma profissão. Uma forte identidade profissional está também associada a uma atitude de empenhamento em se aperfeiçoar a si próprio como educador e disponibilidade para contribuir para a melhoria das instituições educativas em que está inserido (Ponte, Oliveira e Varandas, 2003, p. 03).

Tais cursos, de acordo com Ponte, Oliveira e Varandas (2003), precisam focar o desenvolvimento dos alunos do curso de Licenciatura em relação às diversas competências no que se refere ao trabalho com as TD no processo de ensino e de aprendizagem. Os autores apontam:

> (i) usar *software* utilitário; (ii) usar e avaliar *software* educativo; (iii) integrar as TIC em situações de ensino-aprendizagem; (iv) enquadrar as TIC num novo paradigma do conhecimento e da aprendizagem; e (v) conhecer as implicações sociais e éticas das TIC (Ponte, Oliveira e Varandas, 2003, p.05).

Assim, ainda hoje, o papel do professor, em muitas situações é visto, sobretudo, como o de fornecer informação aos alunos, controlar o discurso e o desenvolvimento da aula, procurando que todos os alunos atinjam os mesmos objetivos no mais curto espaço de tempo.

No caso de um ensino inovador, o papel do professor não é mais apenas aquele de fornecer informações, mas sim aquele que se preocupa em criar situações de aprendizagem desafiadoras aos alunos, incentivando-os a pensar, favorecendo a discussão e a diversificação dos percursos de aprendizagem.

Para Fiorentini (2005) dois pontos são importantes para formação matemática do professor. Primeiro o questionamento sobre qual Matemática o professor/futuro professor precisa saber para ensinar em sala de aula e, segundo que o professor precisa conhecer o processo de produção e de significados em Matemática, bem como, conhecer e avaliar potencialidades educativas do saber matemático. “Isso o ajudará a problematizá-lo e mobilizálo da forma que seja mais adequada, tendo em vista a realidade escolar onde atua e os objetivos pedagógicos relativos à formação dos estudantes” (FIORENTINI, p. 119, 2005).

Uma vez reconhecida a viabilidade das TD como possibilidade de trabalho em uma disciplina de Cálculo Diferencial que incentiva a construção de conhecimento, é preciso lembrar que esta mesma tecnologia ocupa uma posição de destaque na sociedade contemporânea. Segundo Rosa e Bicudo (2018) vivemos com o mundo e com todos os artefatos que nele se encontram, não concebendo a “existência de um ser que pensa “sobre” o mundo, mas, a existência de um ser que pensa, age e vive “com” o mundo, com o que aí está, portanto, também com as tecnologias”.

O presente texto apresenta uma discussão sobre os modos pelos quais um trabalho com TD é conduzido por meio de uma atividade investigativa, contemplando uma situação-problema desafiadora, seguido da análise sobre a contribuição do “pensar” para a análise dos dados obtidos. Esta investigação, com foco no Cálculo Diferencial e Integral, permitirá a compreensão que é possível proporcionar um ambiente em sala de aula que contribua para o “pensar”, favorecendo a construção do conhecimento matemático.

O texto está organizado da seguinte forma: a seção “O Cálculo Diferencial e Integral com TD” apresenta alguns desafios comumente encontrados no ensino de Cálculo Diferencial e como o trabalho com TD pode contribuir com os desafios apresentados nesta disciplina. A seção “Uma breve discussão sobre o pensar em Heidegger” traz as principais ideias sobre o “pensar” segundo Heidegger e indica como este conceito pode ajudar o professor na elaboração, desenvolvimento e escolha de uma atividade para sala de aula. Na sequência, a seção “Apresentação e discussão da atividade proposta” apresenta a atividade, seu desenvolvimento e a discussão dos resultados obtidos. A seção “Considerações finais” encerra a exposição do presente trabalho.

O Cálculo Diferencial e Integral com Tecnologias Digitais (TD)

Diversas pesquisas, principalmente no âmbito da Educação Matemática, apresentam dados que revelam os desafios enfrentados nos cursos superiores de exatas que envolvem a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, como desafios epistemológicos, alto número de reprovações, dificuldades em conceitos que envolvem Matemática básica (Cabral (1992); Barufi (1999); Rezende (2003); Wrobel, Zeferino e Carneiro (2013); Pagani e Avellato (2014); Nasser, Sousa e Torraca (2015); Cometti (2016); Ribeiro Jr., Mondini e Mocrosky (2019), dentre outros).

Nesse contexto também encontramos pesquisa que tratam especificamente dos problemas com a compreensão de conceitos de Cálculo nos cursos de Licenciatura em Matemática, como em Silva, Nascimento e Vieira (2017) e Santos e Matos (2012). Esses trabalhos apontam para a existência de obstáculos epistemológicos, didáticos, emocionais e materiais interferindo no processo de ensino e aprendizagem, bem como, a metodologia do professor e carência em pré-requisitos.

O trabalho com TD é apresentado, em algumas dessas pesquisas, como uma possibilidade para a construção de conhecimento matemático. Entretanto, deve voltar-se o "ensino do Cálculo para o próprio Cálculo, os seus significados, os seus problemas construtores e suas potencialidades" (Rezende, 2003, p.432), pois "tão importante quanto saber usar as regras de derivação e as técnicas de integração, é saber os seus significados" (Rezende, 2003, p. 432).

Neste trabalho entendemos, como Rosa e Bicudo (2018), que as ações realizadas junto ao *software* trazem uma multiplicidade de aspectos, formas e mensagens. Trata-se de um movimento dialético do "ser-com-TD[3]" e que, ao mesmo tempo,

[3] Neste texto são escritas algumas expressões separadas através de hífen. Tais expressões tem como base teórica a fenomenologia de heideggeriana. Essa separação, de acordo com Heidegger, tem com o objetivo demonstrar o seu sentido relacional, ou o fundamento originário. São elas: pensar-com, ser-com-TD, ser-com.

> que é uma multiplicidade, possui singularidades; mantém devires com o mundo; individualiza-se sem ser um sujeito fechado em si; seu espaço/tempo é livre; compõe-se sobre um plano de imanência que se apresenta como uma zona contínua; possui vetores que o atravessam de forma a territorializar-se e desterritorializar-se, fluxos que o atravessam em um movimento de vir-a-ser e de projetar-se como vários, como o intencionado (ROSA e BICUDO, 2018, p. s/n).

Os autores acrescentam que ser-com-TD concebe a ideia desse “ser” que se manifesta com o mundo, com o seu entorno e as TD, então, se fazem no mundo, se tornam com o mundo. Ou seja, são possibilidades de o sujeito vivente se atualizar em materialidades como bits, avatares, imagens, sons, expondo-se. As TD, então, se tornam o meio pelo qual o “eu” se desvela ao mostrar-se (ROSA e BICUDO, 2018, p. s/n).

Para Rosa e Bicudo (2018) pensar-com é um modo de ser-com, que gera a ideia de uma “mistura transgressiva de biologia e tecnologia”, o que pode muitas vezes assustar. No entanto, para os autores esse “ser-com-TD”, ultrapassa a ideia de *cyborg* como soma de materialidades biomecânicas; vai além “do estar com as mídias”, vai além de “possuí-las para nós auxiliar nas atividades cotidianas”.

Para Rosa e Bicudo (2018), no senso comum, ou mesmo para alguns estudiosos, as TD são compreendidas apenas como recursos ou como ferramentas para se fazer algo.

> Essa concepção também está presente em situações de ensino e aprendizagem quando as tratamos como utensílios que podem amenizar momentos enfadonhos em que a disciplina há que ser observada, prendendo a atenção e a disponibilidade para que o estudante faça o solicitado. São, nesse caso, vistas como separadas do modo de pensar do sujeito que aprende (ROSA e BICUDO, 2018, p. s/n).

Já, na concepção apresentada por Rosa e Bicudo (2018), “somos sempre com o mundo e com os outros que neles estão, sujeitos viventes, natureza, animais e produções humanas historicamente presentes na cultura” (ROSA e BICUDO, 2018, p. s/n). A partir dessa ideia, as TD são uma produção humana, histórica e culturalmente presente no mundo vida. Desse modo, somos com elas, também. Para Rosa e Bicudo (2018),

> A atitude assumida por aqueles profissionais que estão envolvidos com a proposta pedagógica de ensinar matemática com as TD os levam a propor questões que possam

> fazer convergir intencionalidades dos sujeitos presentes, promovendo exposições de raciocínios, modos de realizar atividades, modos de expressá-las, bem como promovendo o exercício de ouvir o outro e de compreendê-lo, para poder retomar o dito e avançar com a compreensão. Esse é o próprio processo de produção de conhecimento matemático com as TD (ROSA e BICUDO, 2018, p. s/n).

Desse modo, um trabalho com TD pode vir a tornar-se um modo de abertura para "o pensar" sobre a Matemática na sala de aula, e especificamente no presente trabalho, sobre conceitos que envolvem o Cálculo Diferencial e Integral.

Uma breve discussão sobre o pensar em Heidegger

No texto Educar para o Pensar: reflexão a partir da 'banalidade do mal' de Hannah Arendt, Pavanelo e Mondini (2019) trazem a seguinte questão: qual o papel da escola, da Matemática, da Educação Matemática, que contribua para o desenvolvimento de um ambiente que propicie o pensar? As autoras nos trazem as reflexões de Arendt sobre a banalidade do mal na sociedade contemporânea fruto da ausência de um pensar meditante[4], que nos acomoda e nos torna indiferentes para com o outro. Pavanelo e Mondini (2019) destacam a importância desse pensar, mesmo compreendendo que, no sentido apresentado por Arendt, o pensar não tem caráter fundador, mas preparador e sem garantias a dar, isto é, mesmo assumindo que ele seja apenas uma possibilidade de termos um ambiente no qual se desenvolva a incapacidade de fazer o mal.

Segundo Pavanelo e Mondini (2019), para Heidegger (2012, p.111), o pensar é algo que pode ser aprendido, se nos dispusermos a pensar. O homem pode pensar à medida em que é possibilidade de ser. Porém, a possibilidade de pensar não é garantia de que pensamos. A possibilidade é o 'vir para junto de nós', que só é possível quando nos afeiçoamos, quando gostamos do que vem ao nosso encontro, quando nos dispomos à.... Desse modo, "só podemos pensar se temos gosto pelo que em si é o que cabe pensar cuidadosamente" (HEIDEGGER,

[4] O pensamento que medita, na teoria heidggeriana, se caracteriza como um modo de habitarmos o mundo que se difere da experiência de mundo que vem da técnica moderna, do pensamento cartesiano. Heidegger destaca que o homem é, por essência, um ser meditativo, isto é, não é estranho ao pensamento o meditar.

2012, p. 112). Pensar exige esforço! O esforço, 'ofício do pensar', está em dirigir-se em um caminho que questiona historicamente; sobretudo, prepara o caminho do pensar a vir. Para isso, precisamos aprender a pensar.

O pensar é movimento, é tensão, é o não pensado e o pensável, que se "dá a pensar", quando nos interessa pensar (HEIDEGGER, 1969, p. 9).

> Todo pensável dá a se pensar. Mas ele não dispensa este dom, senão quando o que dá a pensar é, a partir de si mesmo, o que deve ser pensado. [...] Há o que é tal, que nos dá a pensar, a partir de si mesmo, como de sua origem. Há o que é tal, que reclama que sejamos atentos a ele, e pensando, voltemo-nos para ele: para pensá-lo. O pensável, ou seja, o que nos dá a pensar, não é, portanto, de nenhum modo estabelecido por nós, nem por nós só agora construído, nem representado apenas para nós. (HEIDEGGER, 1969, p. 10).

Pavanelo e Mondini (2019) destacam que, de acordo com Heidegger (1969), o pensamento que medita abre um novo caminho: o da reflexão, próprio da condição humana, que nos conduz ao novo, ou seja, nos coloca em movimento e que nos faz agir. Esse pensar se diferentemente do pensar da ciência, sustentado pela lógica cartesiana, pautado nos pilares do correto, do comprovado, do irrefutável e do previsível, em que as coisas se dão por antecipação.

Arendt nos provoca a esse tipo de pensamento explicitado por Heidegger, aquele que nos impulsiona e nos leva à ação. Um pensar que nos cause "espanto" (ARENDT, 2001). Para essa autora, o pensar nos chama a ação responsável, em um mundo em que somos com os outros, também humanos. Nesse sentido, o mal deve nos causar espanto. Banalizar o mal mostra irresponsabilidade e uma compreensão de usar o mundo sustentado pelo não pensar. Quando realmente pensamos sobre o mal, sentimos em nosso próprio corpo a dor do outro e – desse modo – não temos uma atitude banal.

Numa atitude que nos afasta da banalidade, compreendemos a importância de nós, educadores que somos, proporcionar ambientes e momentos de reflexão que possibilitem o desenvolvimento de um aprender a pensar, assumindo "atitudes que possibilitem o estar só para o diálogo do seu eu consigo mesmo" (ANDRADE, 2006, p.216). Em nossa prática de sala de aula, a todo momento, estamos cercados de possibilidades que podem propiciar a reflexão pessoal (ANDRADE, 2006).

Nesse contexto, "o pensar" nas aulas de Matemática não se trata apenas de compreender suas linguagens, proposições e métodos, mas construir a partir destes elementos uma compreensão do seu sentido. A resolução de um problema começa antes mesmo de o lápis ou a caneta tocar o papel, ou de nossos dedos tocarem a tela de um dispositivo tecnológico a fim de enviarmos um comando a ser executado e conferido. A solução começa pelo pensar, no momento que buscamos estratégias, analisamos as consequências das decisões, discutimos e decidimos o que fazer, em como obter uma solução que nos faça sentido.

Assim, o movimento que se volta ao "pensar", consiste em um aspecto que influenciará as decisões que precedem a realização da atividade, direciona seu desenvolvimento e pode contribuir para a construção do conhecimento que se propõe.

Apresentação e discussão da atividade proposta

Pesquisar qualitativamente envolve uma investigação sobre algo que seja impactante e incômodo ao pesquisador. Para isso, devem ser adotados critérios claros e rigorosos, mesmo que não haja métodos previamente fixados e estabelecidos que possam garantir o sucesso de uma pesquisa.

Na fenomenologia, ao assumirmos a postura de educadores matemáticos, assumimos também uma postura de cuidado, atentando para que, aquilo que propomos desenvolver em sala de aula com os alunos, lhes faça sentido. Nossa posição consciente de professor/pesquisador não permite ficarmos no domínio de uma síntese passiva: é preciso darmo-nos conta (professores e alunos) do que estamos fazendo (Bicudo, 1991).

Desse modo, é necessário e importante conhecermos as operações efetuadas, o discurso do texto matemático, sua linguagem proposicional e técnica, bem como, suas aplicações. Mas, isso não é suficiente. Como destaca Bicudo (1991), perseguimos também o sentido que esse conhecimento possa fazer para os presentes às situações de ensinar e de aprender e, também, o que dizem para a região de inquérito da Ciência.

Para Fini (1994), a pesquisa fenomenológica, inicialmente, passa por um momento pré-reflexivo, quando o pesquisador identifica algo que lhe incomoda, que necessita saber mais sobre, quer conhecer e tem dúvidas. Quando ele se questiona sobre isso, tem-se o fenômeno.

No presente estudo pretende-se compreender: quais as consequências de se proporcionar a alunos de um curso de Licenciatura oportunidades para o "pensar" nas aulas de Matemática? Considera-se o contexto de uma atividade com TD em uma aula de Cálculo Diferencial e Integral I.

Os dados apresentados neste trabalho são recorte da experiência vivida em sala de aula, durante uma aula de Cálculo Diferencial e Integral I, no curso de Licenciatura em Matemática, em uma Universidade pública do Estado de São Paulo. Participaram da atividade 20 alunos, divididos em 7 grupos de trabalho.

A atividade escolhida foi apresentada aos alunos como mostrada na Figura1.

(a) Trace o gráfico da função $f(x)=\cos(x^2)$ focando no intervalo [0,2].

(b) Definimos uma nova função g por:

$$g(x) = \int_0^x \cos(t^2)\, dt$$

Então g(x) é a área sob o gráfico de f de 0 até x [até f(x) tornar-se negativa, onde g(x) torna-se a diferença entre as áreas].

Use a parte (a) para determinar o valor de x no qual g(x) começa a decrescer.

(c) Use um comando de integração para estimar g(0,2) , g(0,4) , g(0,6) , g(0,8) , g(1)... , g(1,8) , g(2). Então use esses valores para esboçar um gráfico de g.

(d) Use o gráfico obtido em (c) para esboçar o gráfico de g'(x). Descreva o que você observa.

Figura 1

Atividade envolvendo o Teorema Fundamental do Cálculo (Elaborado pelo autor)

A atividade proposta aborda as ideias principais que envolvem a demonstração do Teorema Fundamental do Cálculo (TFC). Este teorema consiste em um dos tópicos mais importantes no ensino do Cálculo, já que estabelece a relação e a conexão entre os conceitos de derivada e de integral.

O Teorema Fundamental do Cálculo é um dos poucos teoremas importantes de toda teoria matemática que não leva nome de nenhum matemático específico, pois a partir de um estudo da história que o envolve, percebemos que diferentes nomes contribuíram para o seu desenvolvimento.

A prova formal do Teorema Fundamental do Cálculo que temos hoje foi formulada, para funções contínuas por Cauchy (1789-1857), que está publicada em seu livro "Lessons Given at the École Royale Polytechnique on the Infinitesimal Calculus" (1823). Os argumentos usados nos livros atuais de cálculos são os mesmos de Cauchy, que, de forma elegante e com todo o rigor matemático, reuniu os dois principais ramos do cálculo: o diferencial e a integral.

A atividade enunciada tem como objetivos: (i) apresentar graficamente as ideias inerentes ao enunciado do TFC; (ii) promover a articulação entre os conceitos de função, continuidade, derivada e integral.

De acordo com Paulin e Ribeiro (2019) destaca-se a contribuição das TD neste processo de representação, bem como "a importância de proporcionar ambientes de ensino por meio do desenvolvimento de tarefas exploratórias e de situações-problema, principalmente em grupos, levando os alunos a discutir e articular ideias que podem culminar na compreensão dos conceitos abordados" (PAULIN e RIBEIRO, p. 259, 2019). De acordo com suas pesquisas, é preciso desenvolver atividades que enfatizem a principal relação estabelecida pelo TFC entre os conceitos de derivada e integral, "e explorar não apenas a representação algébrica, mas também a representação gráfica, visto a importância do papel da visualização para o ensino de

Cálculo, fato que pode ser favorecido pelo uso de tecnologias digitais" (PAULIN e RIBEIRO, p. 259, 2019).

As discussões desenvolvidas pelos grupos foram registradas com o apoio do *software Atube Catcher*[5]. Em seguida foi feita a transcrição da discussão de cada um dos grupos. Para este estudo, nos voltamos para o diálogo que ocorreu entre os três integrantes de um desses grupos, nomeados de H, C e L, que participaram da atividade a respeito da qual são analisadas duas cenas, descritas nas Tabelas 1, 2.

A análise de apenas um dos grupos como possibilidade da pesquisa fenomenológica é justificada, segundo Machado (1994), porque a fenomenologia significa "discurso esclarecedor a respeito daquilo que se mostra por si mesmo" (MACHADO, p. 35, 1994) e, desse modo, trabalha em sua investigação a experiência no sentido de compreendê-la e não de explicá-la. Para Machado (1994) "compreender é tomar o objeto a ser investigado na intenção total, é ver o modo peculiar específico, do objeto existir" (MACHADO, p. 36, 1994).

As Tabelas 1 e 2 estão organizadas da seguinte forma: na primeira coluna são apresentadas as transcrições das falas de cada cena, de acordo como elas ocorreram; na segunda coluna foram destacadas as falas de acordo com o objetivo e a questão norteadora do trabalho; na terceira coluna são apresentadas as asserções, ou seja, o que o pesquisador entende de cada uma das falas destacadas; já na quarta coluna são colocadas as ideias nucleares, que são as ideias centrais que representam cada uma das asserções articuladas.

Tabela 1.

Análise da Cena 1 (Elaborado pelo autor).

Cena 1	**Falas destacadas**	**Asserção articulada**	**Ideias nucleares**
Os integrantes discutem o que seria essa função g(x) igual a integral de cost^2, de zero até x, e	O problema é o que significa isso?	O aluno questiona sobre o significado o que está escrito.	Questionar

[5] *Software* livre que pode ser usado para captura de tela, converter vídeos dentre outras funcionalidades.

<table>
<tr>
<td rowspan="7">como ela poderia ser colocada no GeoGebra.

C: O problema é o que significa isso?

H: Vamos ver assim, o que ele quer que a gente faça, né. Talvez seja melhor a gente pensar assim... Pelo que eu entendi ele quer que a gente encontre essa integral de f, porque é a mesma função. Uma é cos(x^2) a outra é cos(t^2)... então vamos fazer a integral da função que a gente fez primeiro?

C: Em x né?

H: Sim, vamos fazer a integral de f mesmo.... então a gente faz integral de f de 0 até x.

C: Ele não aceita o x.... porque será... vamos chamar a professora....

H: Não, espera um pouco.

C: será que é outro tipo de integral? Mas a gente quer a definida... que vai de 0 a x...

Silêncio........

H: E se a gente fizer de 0 até t, e em t a gente cria um controle deslizante... eu vou tentar fazer isso... vou fazer um f de zero até t</td>
<td>Vamos ver assim, o que ele quer que a gente faça, né. Talvez seja melhor a gente pensar assim...</td>
<td>Compreender o que se pede na atividade.</td>
<td>Compreender</td>
</tr>
<tr>
<td>Ele não aceita o x.... porque será... vamos chamar a professora....

Não, espera um pouco.</td>
<td>Aqui o aluno tenta compreender o que está acontecendo quando manipula o software, sem ajuda da professora.</td>
<td>Compreender</td>
</tr>
<tr>
<td>será que é outro tipo de integral? Mas a gente quer a definida...</td>
<td>O aluno questiona, no sentido de compreender o que se pede na atividade.</td>
<td>Compreender</td>
</tr>
<tr>
<td>E se a gente fizer de 0 até t, e em t a gente cria um controle deslizante... eu vou tentar fazer isso (...)</td>
<td>Aqui o aluno elabora uma hipótese sobre o que pode dar certo</td>
<td>Elaborar hipóteses</td>
</tr>
<tr>
<td>Oh... oh C.. acho que assim vai funcionar oh!!! (...)Eu acho que é assim que funciona... tá vendo oh?</td>
<td>Aqui o aluno testa sua hipótese.</td>
<td>Testar hipóteses</td>
</tr>
<tr>
<td>Eu acho que é assim que funciona... tá vendo oh? Ao invés de usar de 0 a x eu coloquei de zero a t....</td>
<td>Aqui o aluno testa sua hipótese.</td>
<td>Testar hipóteses</td>
</tr>
<tr>
<td>eu desprezei esse t^2 e coloquei de 0 até t , porque é o jeito que a gente consegue criar o controle deslizante...</td>
<td>Aqui o aluno encontra modos de trabalhar com o software para fazer o que ele está pensando.</td>
<td>Elabora ideias</td>
</tr>
</table>

e criar um controle deslizante pra t. **Oh... oh C.. acho que assim vai funcionar oh!!!** Eu criei a integral até t mas t é um controle deslizante.... **Eu acho que é assim que funciona... tá vendo oh?** Ao invés de usar de 0 a x eu coloquei de zero a t.... C: mas e o t^2? H: não.... **eu desprezei esse t^2 e coloquei de 0 até t , porque é o jeito que a gente consegue criar o controle deslizante...**			

Tabela 2.

Análise da Cena 2 (Elaborado pelo autor)

Cena 2	Falas destacadas	Asserção Articulada	Ideias nucleares
C: você integrou, depois pede pra derivar.... H: **então não deu em cima, porque é uma função aproximada também né**... foram só uns pontos que a gente pegou... C: por isso que eu acho que não deu certo nela toda... mas nessa parte aqui (mostrando o gráfico de 0,5 até 2) tá muito parecida... H: **mas se a gente aumentasse esses números de pontos... acho que ia ficar mais parecida...** C: **será que se a gente fizer isso cai 'enciminha'?**	então não deu em cima, porque é uma função aproximada também né...	Aqui o aluno interpreta o resultado obtido no *software*	Interpreta resultados
	mas se a gente aumentasse esses números de pontos... acho que ia ficar mais parecida...	Elabora hipóteses sobre o resultado obtido	Elabora hipóteses
	será que se a gente fizer isso cai 'enciminha'?	Questiona a hipótese	Questiona
	vamos fazer mais pontos aqui oh...	Aqui os alunos se empolgam com o resultado obtido, e elaboram outras estratégias.	Se Emociona com os resultados obtidos
	nossa 'pro'... muito interessante isso	O resultado do pensado emociona	Se Emociona com os

<table>
<tr><td rowspan="8">H: vamos fazer mais pontos aqui oh...

C: nossa ‘pro’... muito interessante isso que aconteceu né... parece a outra função né... parece, não to falando que é...

H: vou fazer já aqui mesmo nessa janela.. bom vamos fazer mais pontos... vamos usar o controle deslizante para pegar mais pontos... certo? Vamos pegar negativos agora, -0,2... vamos pegar -0,4... (continuam pegando outros pontos negativos)

C: será que a derivada é o inverso da integração?

H: é.... olha... pode ser isso né... eu acho que é isso....

C: porque quando a professora passou aquele negócio da antiderivação eu achei que tinha diferença... mas eu vi também num livro do Guidorizze que ele estava falando das primitivas...

H: a integral você vai aumentar o grau.... porque você faz, base vezes altura né. E como na derivada você decresce um grau.... talvez tenha a ver com isso também né?

C: na derivada você diminui o grau e na integral aumenta?

H: exatamente... pensa assim.... vamos testar com um quadrado, por exemplo, era</td><td>que aconteceu né...</td><td></td><td>resultados obtidos</td></tr>
<tr><td>será que a derivada é o inverso da integração?</td><td>Elabora hipótese sobre os resultados matemáticos obtidos</td><td>Elabora hipóteses</td></tr>
<tr><td>porque quando a professora passou aquele negócio da antiderivação eu achei que tinha diferença...</td><td>Aqui o aluno relaciona o experienciado com conhecimentos prévios</td><td>Relaciona informações sobre os conceitos estudados</td></tr>
<tr><td>a integral você vai aumentar o grau.... porque você faz, base vezes altura né. E como na derivada você decresce um grau.... talvez tenha a ver com isso também né?</td><td>Faz conexões entre diferentes conhecimentos matemáticos</td><td>Faz conexões entre as informações sobre os conceitos estudados</td></tr>
<tr><td>na derivada você diminui o grau e na integral aumenta?</td><td>Questiona sobre a hipótese elaborada</td><td>Questiona</td></tr>
<tr><td>olha professora... a gente aumentou o grau aqui oh!!! e aproximou mais ainda...</td><td>Os alunos validam suas hipóteses</td><td>Valida hipóteses</td></tr>
<tr><td>vou pesquisa no Google... pronto achei... olha aqui o tá falando... a integral é a operação inversa da derivada... Hahaha!!! Eu sabia!!!!! Que era isso!!!!!!!</td><td>Os alunos procuram diferentes meios de validar suas hipóteses</td><td>Valida hipóteses</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

cm virou cm quadrado... aí a derivada volta pra centímetro... ou algo do tipo... C: parece que eu já vi uma coisa assim, a integral de zero é uma constante... H: olha... eu coloquei mais pontos.... melhorou bastante... vamos criar mais pontos?? Vou colocar todo o alfabeto aqui.... OHHHH!!!! Carol!!!!!!!!! Olha aqui!!!!!!! Ficou melhor... ficou melhor ainda... C: olha como tá aproximando... C: **vou pesquisa no Google... pronto achei... olha aqui o tá falando... a integral é a operação inversa da derivada... Hahaha!!! Eu sabia!!!!! Que era isso!!!!!!!** H: olha professora... a gente aumentou o grau aqui oh!!! e aproximou mais ainda... C: professora... se eu derivar uma função... e depois integrar a função, vai dar aquela mesma função???			

A análise final, contendo as categorias encontradas, é apresentada na Tabela 3. Essa tabela foi dividida da seguinte maneira: na primeira coluna encontramos a primeira redução, que são as ideias nucleares destacadas anteriormente, agrupadas agora por cores; na segunda coluna identificamos a cena que corresponde cada uma das reduções destacadas; na terceira coluna apresentamos a segunda redução, ou seja, onde organizamos as ideias gerais, ou categorias abertas, a partir das informações organizadas na primeira redução; na quarta coluna estão das ideias nucleares que compõem cada uma das categorias abertas.

As cenas revelam a abertura para "o pensar" sobre Matemática, a partir da proposta apresentada pela professora, com as TD, mais especificamente, com o *software* GeoGebra.

Tabela 3.

Categorias Abertas (Elaborada pelo autor)

<table>
<tr><th>1ª Redução</th><th>Identificação das cenas</th><th rowspan="17"></th><th>2ª Redução</th><th></th></tr>
<tr><td>Questiona</td><td>Cena 1</td><td rowspan="6">Movimento, o não pensado e o pensável, que se “dá a pensar”. Buscando sentido do que se apresenta</td><td></td></tr>
<tr><td>Compreende</td><td>Cena 1</td><td>Questiona</td></tr>
<tr><td>Compreende</td><td>Cena 1</td><td>Elabora Hipóteses</td></tr>
<tr><td>Compreende</td><td>Cena 1</td><td>Testa Hipóteses</td></tr>
<tr><td>Elabora hipóteses</td><td>Cena 1</td><td>Valida Hipóteses</td></tr>
<tr><td>Testa hipóteses</td><td>Cena 1</td><td>Interpreta
Resultados</td></tr>
<tr><td>Testa hipóteses</td><td>Cena 1</td><td>Se apresenta como algo que nos espanta</td><td>Se Emociona com os resultados obtidos</td></tr>
<tr><td>Elabora ideias</td><td>Cena 1</td><td rowspan="9">Se abre uma disposição para se pensar sobre o que se mostra na atividade</td><td>Relaciona informações sobre os conceitos estudados</td></tr>
<tr><td>Interpreta resultados</td><td>Cena 2</td><td>Faz conexões entre as informações sobre os conceitos estudados</td></tr>
<tr><td>Elabora hipóteses</td><td>Cena 2</td><td rowspan="7">Compreende</td></tr>
<tr><td>Questiona</td><td>Cena 2</td></tr>
<tr><td>Se Emociona com os resultados obtidos</td><td>Cena 2</td></tr>
<tr><td>Se Emociona com os resultados obtidos</td><td>Cena 2</td></tr>
<tr><td>Elabora hipóteses</td><td>Cena 2</td></tr>
<tr><td>Relaciona informações sobre os conceitos estudados</td><td>Cena 2</td></tr>
<tr><td>Faz conexões entre as informações sobre os</td><td>Cena 2</td></tr>
</table>

conceitos estudados				
Questiona	Cena 2			
Valida hipóteses	Cena 2			
Valida hipóteses	Cena 2			

Entendemos que esses alunos discutem e pensam sobre a atividade proposta, sobre como organizá-la no *software*, sobre quais os conceitos de cálculo que já conhecem e podem ajudá-los a compreender o que se pede (integral definida, função), e sobre seu enunciado. Chegam a querer solicitar a ajuda da professora, mas logo pensam em ideias sobre o que se pode fazer. Criam hipóteses, testam, discutem, ou seja, pensam sobre o que se pede por meio do *software* GeoGebra. Ou seja, isso é movimento, o não pensado e o pensável, que se "dá a pensar", numa busca de sentido do que se apresenta na atividade. Segundo Heidegger, "o pensável atrai e o que atrai já concedeu um encontro. Tomados pela atração, já estamos no impulso do pensar" (HEIDEGGER, 2002, p. 115).

Quando o aluno diz "nossa 'pro'... muito interessante isso que aconteceu né...", ele se espanta e se emociona com o que descobre. Isso faz parte do pensar.

Aqui, o pensar também se revela nas tentativas, nas reflexões sobre os próximos passos e em momentos como "o que a gente pode falar sobre isso?", "o que a gente fez?", "Você viu uma coisa? Que isso é parecido?". O tempo todo o grupo organiza uma ação, para, pensa e questiona o que esta sendo feito.

Esses alunos parecem dispostos a aprender a pensar sobre a atividade. Eles voltam sua atenção para o que cabe pensar cuidadosamente, ou seja, voltam sua atenção para aprender sobre o que se apresenta. De acordo com Heidegger (1969), o que cabe pensar cuidadosamente é aquilo para o qual nos entregamos ativamente. Segundo o autor, "o pensar é movimento, é tensão, é o não pensado e o pensável, que se dá a pensar, quando nos interessa pensar" (HEIDEGGER, 1969, p. 9).

Surge uma disposição para se refletir sobre o que se mostra na atividade, ao analisarmos a fala: "vou pesquisa no Google... pronto achei... olha aqui o que tá falando... a integral é a operação inversa da derivada... Hahaha!!! Eu sabia!!!!! Que era isso!!!!!!!".

Ao longo das transcrições apresentadas nas Tabelas 1 e 2 são observadas características de pensamento, questionamento e reflexão que concordam com o "pensar" conforme exposto por Heidegger. Desta forma, observamos que compreender sobre este conceito (o pensar) permitiu ao professor a escolha de uma atividade para sala de aula, bem como a condução dos questionamentos, levando a abrir possibilidades de compreensão dos conceitos matemáticos por parte dos estudantes.

Adicionalmente, a presente abordagem de TD concorda com as concepções de Bicudo e Rosa (2018), defendendo que o ser-com-TD concebe a ideia de esse "ser" que se manifesta com o mundo, com o seu entorno e as TD, e então, se fazem no mundo, se tornam com o mundo. Isso indica que um trabalho com TD significa mais do que um simples uso, ou apoio, ou ainda uma simples ferramenta. Ele tem o potencial de se tornar um agente de transformação.

Considerações finais

Este trabalho apresentou os resultados do desenvolvimento de uma atividade com TD e, por meio da proposição de uma atividade de investigação, o aluno foi instigado a criar possibilidades para o "pensar" nas aulas de Matemática.

Iniciamos com uma discussão sobre o trabalho com tecnologia nos cursos de Licenciatura em Matemática, destacando que os futuros professores de matemática necessitam conhecer teorias e questões educacionais, além de ter um bom conhecimento na sua área de ensino e preparação no campo especializado da sua atividade, a matemática.

A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, de modo geral, apresenta grandes desafios para os alunos, conforme identificado em uma breve revisão bibliográfica. Apresentamos também pesquisas que identificaram as TD como algo importante para a produção de significado dos conceitos envolvidos nessa disciplina.

Assim, o trabalho com TD pode vir a tornar-se um modo de abertura para o "pensar" na sala de aula. Este trabalho trouxe, especificamente, uma contribuição no que se refere ao desenvolvimento de conceitos voltados ao Cálculo Diferencial e Integral.

Este trabalho explorou as ideias referentes ao pensar heideggeriano, ou seja, o "pensar" como movimento, como tensão, como o não pensado e o pensável, que se "dá a pensar", quando nos interessa pensar. Para criar um ambiente para esse pensar, apresentamos uma atividade com Tecnologia Digital que permitiu a discussão de um conceito importante do Cálculo Diferencial e Integral, o Teorema Fundamental do Cálculo (TFC).

O ato de pesquisar configurou-se como uma busca de compreensões significativas a partir da interrogação formulada, como uma procura por explicações cada vez mais elucidativas a respeito da interrogação inicial. Quando retomamos a interrogação inicial - o que se mostra quando proporcionamos oportunidades para o "pensar" nas aulas de Matemática a alunos de um curso de Licenciatura, a partir de uma atividade com Tecnologia Digital em uma aula de Cálculo Diferencial e Integral? - os dados nos mostraram alunos que questionam, elaboram, testam e validam hipóteses, interpretam, se emocionam com os resultados encontrados e relacionam informações. Podemos entender essas características como indícios de um modo de pensar, no sentido heideggeriano, sobre a atividade. Eles estão pensando sobre a Matemática envolvida, mas também estão criando o hábito da descoberta, da inquietação e do questionamento.

Assim, proporcionar ambiente que estimule o "pensar" vai além do desenvolvimento de uma atividade pedagógica, pois também se preocupa com um pensar que está sempre a procura de um mundo melhor. É no pensar que entramos, no que D'Ambrosio (1997) nos apresenta como a "era da consciência". Essa consciência não depende só do conhecimento adquirido nos livros de escola, mas também de despertarmos para um pensar de maneira holística, que entende o homem na sua integralidade, compreendendo a sua posição ao longo da história e adquirindo conhecimento não somente para sobreviver, mas para transcender.

Referencias

Andrade, M. (2006). *Tolerar é pouco? Por uma filosofia da educação a partir do conceito de tolerância* [Tese de Doutorado em Educação, Centro de Teologia e Ciências Humanas da PUC-Rio].

Arendt, H. (2001). *A condição humana* 10. ed. Trad. Roberto Raposo. Rio de Janeiro: Forense Universitária.

Barufi, M. C. B. (1999). *A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral*. [Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática Faculdade de Educação USP-SP].

Bicudo, M. A. V. (1991). Sobre educação matemática. Boletim Gepem, São Paulo, v. 16, n.29.

Cometti, M. A. (2016). *Discutindo o Ensino de Integrais Múltiplas no Cálculo de Várias Variáveis: Contribuições do GeoGebra 3D para a Aprendizagem*. In: EBRAPEM (Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática). Curitiba. Anais XX EBRAPEM. p. 1-12.

Cabral, T. C. B. (1992). *Vicissitudes da Aprendizagem em um Curso de Cálculo.* [Dissertação de Mestrado em Educação Matemática Instituto de Geografia e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro]

D'Ambrosio, U. (1997). *A era da consciência.* 1. ed. São Paulo: Editora Fundação Peirópolis. 53 p.

Fini, M.I. (1994). Sobre a Pesquisa Qualitativa em Educação. In: Bicudo, M.A.V. e Esposito, V.H.C. (org), *A Pesquisa qualitatica em educação: um enfoque fenomenológico.* (pp. 233). Piracicaba: Edutora Unimep.

Fiorentini, D. (2005). *A Formação Matemática e Didático-pedagógica nas Disciplinas da Licenciatura em Matemática*. Revista de Educação PUC-Campinas, Campinas, n. 18, p. 107-115.

Fiorentini, D.; Nacarato, A. M; Pinto, A. R. (1999). *Saberes da experiência docente em Matemática e Educação Continuada*. Quadrante: Revista teórica e de investigação. Lisboa: APM, p. 1-17.

Heidegger, M (2012). *A questão da técnica. Ensaios e conferências I.* Traduzido por: Emmanuel Carneiro Leão, Gilvan Fode, Marcia Sá Cavalcante Schuback. Petrópolis: Vozes; Bragança Paulista: Editora Universitária São Francisco.

Heidegger, M. (2002). O que quer dizer pensar? Ensaios e conferências. Traduzido por: Emmanuel Carneiro Leão, Gilvan Fogel, Marcia Sá Cavalcante Schuback. Petrópolis, RJ: Vozes.

Heidegger, M. (1969). O fim da filosofia e a tarefa do pensamento. São Paulo: Abril Cultural.

Kalinke, M. A.; Mocrosky, L. F.; Panossian, M. L.; Banin, E. S. (2017). *Tecnologias digitais na formação e prática dos futuros professores de matemática*. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia. v. 10, n. 2, p. 1 – 17.

Lopes, V. R.; Scherer, S. (2018). *Cálculo Diferencial e Integral e o Uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: uma Discussão de Pesquisas nos Últimos Onze Anos*. Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, Londrina, v. 11, n. 02.

Machado, O. V. M. (1994). Pesquisa Qualitativa: modalidade fenômeno situado. In: Bicudo, M. A. V.; Esposito, V. H. C. (org.), A Pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico. Piracicaba: Editora Unimep, 233 p.

Nasser, L.; Sousa, G. A.; Torraca, M. A. A. (2015). *Aprendizagem de Cálculo: Dificuldades e Sugestões para a superação*. In: XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática. Anais XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática, [S.l.]: International Commission on Mathematical Instruction, p. 1–12. Anais.

Pagani, E. M. L.; Allevato, N. S. G. (2014). *Ensino e Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral: Um mapeamento de algumas teses e dissertações produzidas no Brasil.* VIDYA, Santa Maria, v. 34, n. 1.

Paulin, J. F. V.; Ribeiro, A. J. (2019). *Ensino e Aprendizagem do Teorema Fundamental do Cálculo: algumas reflexões a partir de uma revisão sistemática de literatura*. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.21, n.2, pp. 239-263.

Pavanelo, E; Mondini, (2019). F. *Educar para o pensar: uma reflexão a partir da 'banalidade do mal'de Hannah Arendt*. Educere et Educare, v. 14, n. 33.

Ponte, J. P., Oliveira, H., e Varandas, J. M. (2003). O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. Fiorentini, D. (org). *Formação de professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas: Mercado de Letras.

Rezende, W. M. (2003). *O ensino de cálculo: dificuldades de natureza epistemológica*. [Tese de Doutorado Faculdade de Educação USP-SP].

Ribeiro Jr, M. L.; Mondini, F.; Mocrosky, L. F. (2019). *O Cálculo Diferencial e Integral e e Formação de Engenheiros*. Cadernos de Pós-graduação, São Paulo, v. 18, n. 2.

Rosa, M.; Bicudo, M. A. V. (2018). Focando a constituição do conhecimento matemático que se dá no trabalho pedagógico que desenvolve atividades com tecnologias digitais. In: Paulo, R. M.; Firme, I. C.; Batista, C. C. (org.), *Ser professor com tecnologias: sentidos e significados*. http://www.culturaacademica.com.br/catalogo/ser-professor-com-tecnologias/.

Santos, S. P.; Matos, M. G. O. (2019). *O ensino de Cálculo I no curso de licenciatura em matemática: obstáculos na aprendizagem*. Eventos Pedagógicos, v. 3, n. 3.

Silva, A. P. C.; Nascimento, E. F.; Vieira, A. R. L. (2017). *Cálculo Diferencial e Integral: obstáculos e dificuldades didáticas de aprendizagem.* Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online), v. 7, n. 2, 2017. Disponível em: https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/index.php/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/137. Acesso em: 15 fev. 2020.

Souza Jr.; Pereira G. M. R.; Lopes, E. M. C. (2018) *Um mapeamento das pesquisas sobre Tecnologias Digitais e Modelagem Matemática no Cálculo Diferencial e Integral do Ensino Superior*. Ensino Em Re-Vista, Uberlândia, v. 25, n. 02.

Wrobel, J. S.; Zeferino, M. V. C.; Carneiro, T. C. J. (2013). *Um mapa do ensino de cálculo nos últimos 10 anos do COBENGE.* XLI COBENGE: Gramado.