

REFLEXÕES SOBRE O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE DERIVADAS NAS AULAS DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2019.8.16.231-247>

Adriele Carolini Waideman¹
Claudete Cargnin²

Resumo: Esta pesquisa apresenta reflexões a respeito de como os Mapas Conceituais (MC) podem contribuir para o ensino nas aulas de cálculo, especificamente no conteúdo de derivadas. Os mapas podem ser vistos como ferramenta educacional para o ensino e, para a aprendizagem; sua construção requer muito estudo e planejamento, para o aluno e para o professor, por se tratar de uma estrutura hierarquizada e ter palavras (ou frases) de ligação, o que requer um reconhecimento das relações existentes entre os conceitos. Nosso objetivo é discutir a relevância dessa ferramenta no processo de ensino, a partir das reflexões advindas da sua utilização em sala de aula. A experiência contou com alunos do curso de Licenciatura em Matemática, de uma universidade do noroeste do Estado do Paraná. Os mapas analisados e os depoimentos dos alunos trazem um alerta em relação à preparação das aulas a serem ministradas e o quanto ferramentas estratégicas e didáticas, dentro da sala de aula, podem colaborar para um melhor envolvimento na disciplina.

Palavras-chave: Ensino de Cálculo. Ensino de Derivada. Mapas Conceituais. Ferramenta Educacional.

REFLECTIONS ON THE USE OF CONCEPTUAL MAPS IN THE TEACHING OF DERIVATIVES IN DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS CLASSES

Abstract: This research presents reflections about how Conceptual Maps (MC) can contribute to teaching in calculus classes, specifically in the content of derivatives. Maps can be seen as an educational tool for teaching and for learning; his construction requires much study and planning, for the student and the teacher, because it is a hierarchical structure and have words (or phrases) of links, which requires a recognition of the relationships between concepts. Our objective is to discuss the relevance of this tool, conceptual map, in the teaching process, from the reflections arising from its use in the classroom. The experience counted on Degree in Mathematics' students an university of the northwest of the State of Paraná. The analyzed maps and the students' statements bring an alert regarding the classes' preparation that will be taught and how much strategic and didactic tools, within the classroom, can collaborate for a better involvement of the discipline.

Keywords: Teaching Calculus. Derivative Teaching. Conceptual Maps. Educational Tool.

¹ Mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática-PPGMAT pela UTFPR-LD/CP (2018). Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática-PPGECM pela UNIOESTE-Cascavel. E-mail: adrielecarolini@hotmail.com

² Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática (2013) pela Universidade Estadual de Maringá. Professora titular da carreira do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Professora do Programa de Mestrado Profissional em Ensino da Matemática da UTFPR- Câmpus Londrina/Cornélio Procópio. E-mail: claucf@gmail.com

Introdução

As aulas de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) são desafiadoras, para alunos e para professores. Para alunos, em grande parte das vezes, representam um obstáculo curricular a ser superado; já para os professores, pode ser devido à dificuldade de manter o aluno motivado ao estudo e frequentando as aulas regularmente.

Diante desses desafios, após alguns estudos sobre a contribuição de Mapas Conceituais (MC) em aulas de Cálculo, uma das autoras desse artigo resolveu inserir essa ferramenta de ensino na sua prática, a fim de modificar sua metodologia de ensino, tendo em vista que um dos fatores desmotivantes, enquanto aluna de graduação, eram as aulas extremamente expositivas.

A ideia em mudar a prática docente surgiu a partir das discussões em uma disciplina de mestrado, Introdução à Didática da Matemática, e da curiosidade de um aluno³ em estudar por meio de mapas conceituais. Esse aluno começou a construir o mapa em todas as aulas de CDI-II, ministrada por uma das autoras e, dizia que tal prática era uma forma de verificar sua aprendizagem antes mesmo de fazer as avaliações regimentais da disciplina. Constantemente mostrava-os à professora e tirava as dúvidas sobre os conceitos e exemplos apresentados em sala de aula. As listas de exercícios não eram prioridade para ele, o aluno sempre dizia *“se eu conseguir fazer meu mapa bem feito, a chance de eu ir bem nas avaliações será maior, então vou arriscar”*. De fato, isso aconteceu. Uma frase marcante desse aluno, que corrobora com a qualidade do aprendizado em longo prazo, foi feito após um ano das aulas de CDI-II: *“obtive o êxito organizando as informações no papel semelhantemente às ligações neuronais no meu cérebro, facilitando o processo de aprendizagem”*⁴.

Esse episódio fez com que a professora, uma das autoras, motivada pela outra autora, passasse a utilizar os MC como uma ferramenta que a auxiliasse no ensino e não apenas como meio de analisar a aprendizagem discente, pois, por meio desse instrumento, foi possível

³ Esse era um aluno do Curso de Engenharia Eletrônica que conheceu a ferramenta por acaso, no primeiro semestre de 2016, quando a professora de Cálculo II, na época cursando a disciplina do mestrado, abriu o notebook para dar aula e projetou um mapa no lugar da apresentação referente ao conteúdo do dia.

⁴Após um ano, o contato com esse aluno foi uma entrevista, via e-mail.

retomar conceitos, definições, refletir sobre as informações. A construção do MC do aluno citado mostrou o desequilíbrio das ideias de forma frequente durante as aulas de CDI-II, pois para que uma ligação pudesse ser efetuada era necessário compreender o papel dos conceitos envolvidos. Assim, inserir tal ferramenta de avaliação e acompanhamento nas aulas de Cálculo tornou-se, naquele momento, uma alternativa viável.

Com esse enfoque e buscando responder se os Mapas Conceituais podem contribuir com o ensino e planejamento das aulas de CDI, o objetivo desse artigo⁵ é de buscar indícios de relevância dessa ferramenta, mapa conceitual, no processo de ensino, a partir das reflexões advindas da sua utilização em sala de aula. Em particular, nesse texto vamos restringir o relato da experiência à sua exploração no ensino de derivadas, mesmo tendo sido utilizado também em outros tópicos da disciplina. Dessa forma, entender o que é e como se constrói um mapa conceitual se faz necessário.

Mapas conceituais como ferramenta educacional

Um mapa conceitual pode ser visto como uma ferramenta educacional para ensino e, também, para aprendizagem de um conteúdo. Seu uso para esse fim ainda é incipiente, contudo, sua utilização tem sido mais amplamente divulgada e estimulada nas últimas décadas.

Sua organização hierárquica, chamada de diferenciação progressiva, permite maior planejamento e reconhecimento das relações que envolvem um determinado assunto, o que pode ser visualizado mediante a reconciliação integrativa apresentada. Ou seja, como destacam Trindade e Hartwig (2012, p. 84):

O processo de assimilação sequencial de novos significados, a partir de sucessivas exposições a novos materiais potencialmente significativos, resulta na diferenciação progressiva de conceitos. Já a reconciliação integrativa consiste no ato de recombinar, reagrupar ou reorganizar as semelhanças e diferenças entre conceitos ou proposições (TRINDADE; HARTWIG, 2012).

⁵ Essa pesquisa fez parte do Projeto de TIDE de umas das autoras no curso de Licenciatura em Matemática na UNESPAR. O resumo desse artigo foi publicado no VII ENIEDUC-2017 (Simpósio 11) (<http://enieduc.unespar.edu.br/>).

Num mapa conceitual, dois conceitos são interligados por meio de uma palavra ou frase de ligação, a qual deve representar fidedignamente a relação existente entre os dois conceitos em tela. Nesse processo, o conhecimento que se pretende que o aluno obtenha é consequência de reflexão e entrelaçamento de ideias, o que o torna mais significativo (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010; CARGNIN; BARROS, 2013).

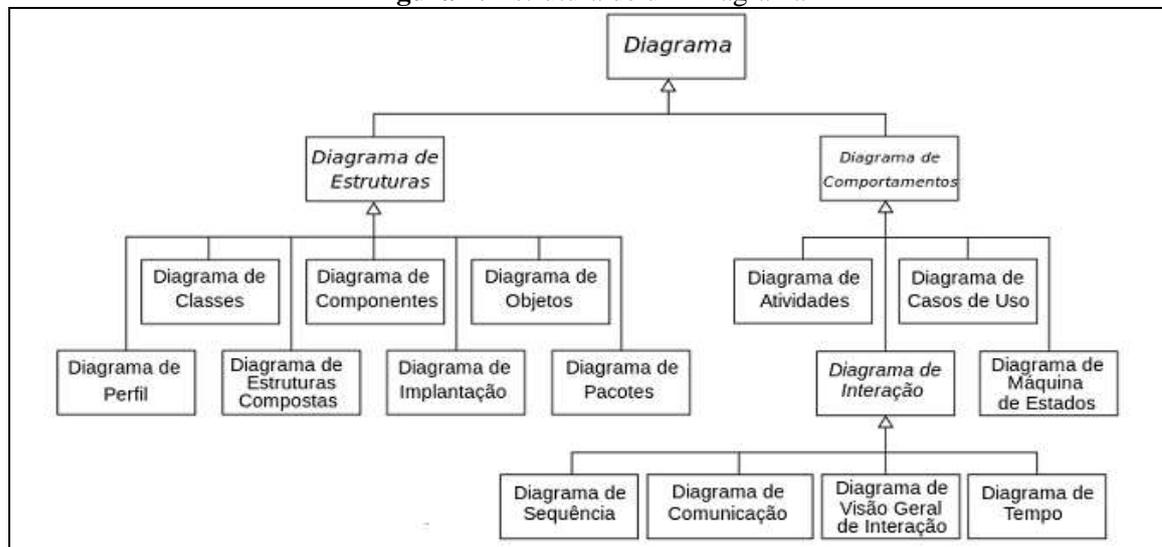
A logicidade, gradualidade e continuidade são princípios que devem ser respeitados em sala de aula no tratamento dos diversos conteúdos de estudo (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010), o que favorece a assimilação e ancoragem dos conhecimentos, pois consideramos que:

[...] os conteúdos são real e efetivamente aprendidos e apreendidos quando o educando não somente os reproduz, mas deles se vale para resolver diferentes situações concretas, quando, mais que a transposição linear dos saberes, processa-se sua aplicação em momentos distintos e em ocorrências diversas. No interior da sala de aula, a consolidação exige do professor desvelo na realização de correções, confirmações, promoção de regulações, oferecimento de feedbacks, etc. antes da introdução de outra temática (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010, p.199).

Na construção do MC cada conceito inserido pode servir como apoio à elaboração de um novo conceito, posterior, ou seja, “o uso de mapas conceituais pode ajudar os estudantes nos processos de significação de novos conteúdos, ou mesmo na ressignificação dos conceitos já aprendidos” (RIOS; CURY; DUTRA, 2015, p.158). Elaborar um mapa conceitual implica em organizar, numa estrutura hierarquizada, o modo como o estudante apreende um determinado conceito e quais relações estão sendo construídas. Isso possibilita ao professor fazer um acompanhamento mais eficaz em relação à aprendizagem (CARGNIN; BARROS, 2012, 2013).

A Figura 1 trata-se de um exemplo de diagrama, é possível observar sua hierarquia e que não há palavras ou frases de ligações (VENTURA, 2016).

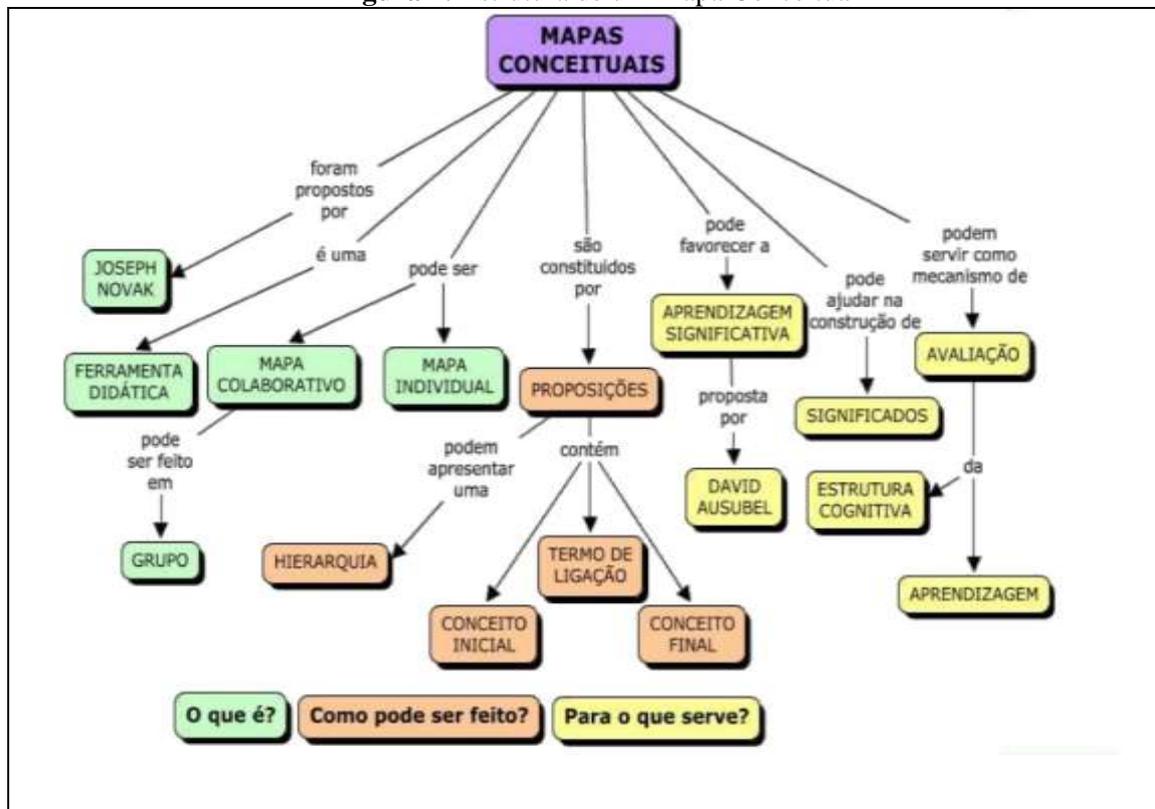
Figura 1: Estrutura de um Diagrama



Fonte: Ventura (2016)

Já a Figura 2, retrata uma possibilidade de mapas conceituais com conteúdo referente à própria ferramenta, destacando os conceitos principais, as palavras e/ou frases de ligações, além da parte colorida que é uma opção para evidenciar o que o mapa conceitual traz, juntamente com a legenda que também é opcional, a construção foi realizada em uma ferramenta computacional indicada para essa finalidade (CORDEIRO; CORREIA; GRANDINO, 2011).

Figura 2: Estrutura de um Mapa Conceitual



Fonte: Cordeiro, Correia, Grandino (2011).

A apresentação das Figuras 1 e 2 é para evidenciar a *diferença* entre diagrama e mapas conceituais, julgamos necessário essa exposição por se tratar da dúvida mais frequente durante a construção dos mapas nas aulas de CDI-I.

A construção dos mapas conceituais e as aulas de derivadas

Os mapas⁶ foram elaborados durante as aulas de Cálculo Diferencial e Integral I do primeiro ano da turma de Licenciatura em Matemática de uma universidade estadual do noroeste do Paraná, relacionado ao conteúdo de derivadas e suas aplicações, entre outros. Em um primeiro momento, foi apresentada aos alunos a ferramenta, juntamente com uma tarefa para elaboração de um mapa com lápis e papel. Em seguida, foi apresentado o *software Cmap*

⁶ Embora os mapas elaborados não correspondam integralmente a um mapa conceitual, conforme designado por Novak, vamos mesmo assim considerá-los como mapas conceituais e os chamaremos por mapas ou MC, simplesmente. O que nos importa é a análise que podemos fazer, enquanto professores, dessas produções discentes.

*Tools*⁷ (Figura 2), que tem o objetivo de facilitar/auxiliar a construção dos mapas. Durante essa aula de apresentação da ferramenta, alguns alunos transferiram os mapas elaborados em papel para o meio virtual, a fim de conhecerem o *software*, o qual teve seu uso facultativo, ou seja, foi permitida a construção dos mapas conceituais, ao longo da disciplina, com lápis, caneta e papel.

Depois da apresentação da ferramenta, juntamente com o software, as aulas de derivadas aconteceram normalmente. Os conteúdos eram explicados em sala, e os alunos faziam suas anotações para utilizá-las nos mapas. As dúvidas, tanto conceituais quanto de elaboração dos mapas (diferenciação de diagramas e mapas conceituais), foram sanadas em dois encontros em contra turno, num horário que a maioria dos discentes pudesse comparecer. Além desses encontros, a professora dispunha de outros horários de atendimento aos alunos.

Ao terminar o conteúdo para a avaliação regimental, alguns alunos (10 voluntários, no total) apresentaram/expuseram seus mapas na sala de aula, a fim de que todos analisassem o do colega e questionassem as ligações, os termos escolhidos, refletissem junto com o autor do mapa sobre os conteúdos que apareceram em cada construção e o que estava faltando. Após as apresentações, todos tinham a possibilidade de refazer, se julgassem necessário. Os mapas foram usados no dia da avaliação regimental como material de consulta. Não foram permitidos exemplos pontuais, apenas generalizados, sendo essa a única exigência.

Os mapas conceituais: uma reflexão

Em primeiro lugar, vale ressaltar que os mapas elaborados pelos acadêmicos da turma se restringiram, em quase sua totalidade, a apresentar os teoremas para cálculo de derivadas, algumas aplicações, mas em poucos mapas houve uma ligação entre os diversos ramos possíveis do mapa conceitual. Foram analisados 51 mapas produzidos pelos alunos, e pode-se perceber a frequência com que alguns termos apareceram. Observe a Tabela 1.

A Tabela 1 nos indica alguns cuidados a serem tomados em sala de aula, aqui citados como uma forma de utilizar a informação advinda dos MC para aperfeiçoar as aulas de CDI. Por exemplo, os conceitos “funções trigonométricas”, “função exponencial” e “função

⁷ <http://cmap.ihmc.us/>

logarítmica” apareceram muito mais que o conceito “função polinomial”. Isso pode ser devido ao fato que as funções polinomiais sejam mais fortemente trabalhadas na educação básica que as demais citadas, embora todas elas façam parte do rol de funções a serem estudadas no Ensino Médio. Esse fato indica um obstáculo a ser enfrentado pelo professor, já que tais funções aparecem frequentemente no decorrer do curso de CDI.

Outro fator que chama a atenção é a diferença na frequência entre os termos “coeficiente angular”, “reta tangente”, “reta secante” e “derivadas”, uma vez que a derivada representa o coeficiente angular de uma reta tangente, o qual é obtida por meio do limite do coeficiente angular da reta secante. Isso nos faz perguntar: em todos os livros de Cálculo essa passagem está presente, será que o estudante consegue conectar esses conceitos? Aparentemente não.

Tabela 1: Frequência de alguns termos técnicos associados às derivadas

Termo/conceito	Quantidade de Mapas que o termo apareceu
Derivadas	51
Definição	18
Regras ou teoremas	22
Implícita	38
Funções trigonométricas	37
Função polinomial	07
Função exponencial	32
Função logarítmica	30
Otimização	0
Máximos e mínimos	09
Taxa de variação	34
Taxa de variação relacionada	12
Regra da cadeia	37
Composição de função	02
Reta tangente	34
Coeficiente angular	32
Reta secante	10
Diferencial	01
Notação	05
Aplicações em outras áreas	04

Fonte: As autoras

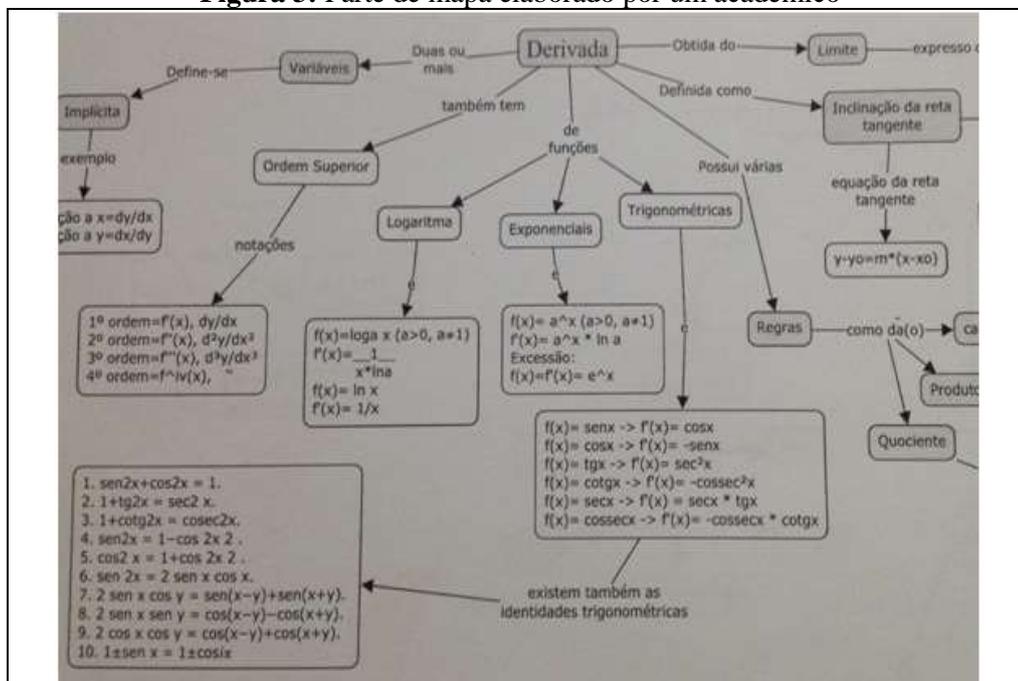
Outra questão a refletir é sobre a palavra “otimização” não ter sido mencionada nos mapas, já que as palavras “máximos e mínimos” apareceram algumas vezes. Será que os

estudantes de Cálculo I tem conseguido perceber que otimizar uma situação é determinar seu valor mínimo ou máximo? Se essas relações não estiverem sendo elaboradas na mente discente, de que adianta o aluno conhecer os métodos para determinação de máximos e mínimos? Os termos apresentados na Tabela 1 são usuais nas aulas sobre derivadas. Todos eles estão interligados. Era de se esperar que eles aparecessem em todos, mas não foi bem isso que aconteceu. Percebeu-se que alguns assuntos considerados mais difíceis pelos alunos foram mais presentes, talvez pela possibilidade de uso do MC no dia da avaliação regimental.

Durante as apresentações dos mapas, os alunos questionavam muito sobre derivação implícita. Esse conteúdo pareceu não estar claro para os alunos. Sendo assim, a professora da turma retomou mais exemplos para buscar diminuir as dúvidas existentes. Nesse momento, os alunos participaram ativamente da aula, mais do que na primeira vez que o conteúdo foi explicado.

Um assunto muito presente foi o de funções trigonométricas, como indica a Figura 3.

Figura 3: Parte de mapa elaborado por um acadêmico



Fonte: As autoras.

Perceba que em relação à trigonometria, não apenas as derivadas primeiras das funções usuais aparecem, mas também algumas identidades que talvez pudessem ser úteis no

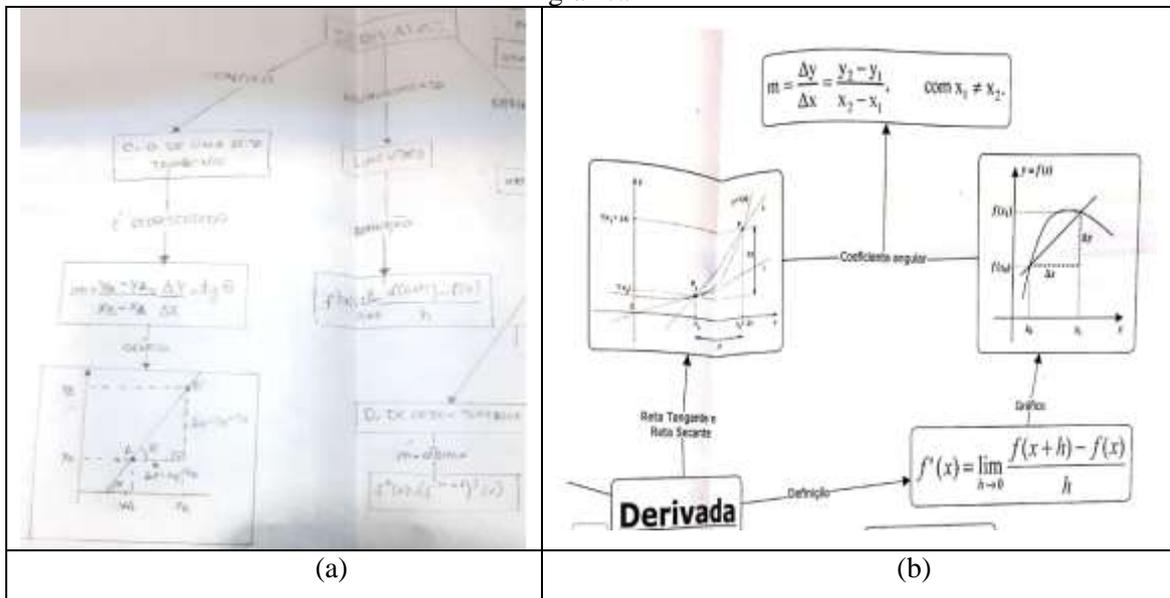
momento da avaliação, por exemplo. A presença desse conteúdo tão detalhado no mapa pode indicar certo desconhecimento dele por parte do aluno e, justifica-se pela presença constante nas aulas de Cálculo, especialmente no estudo das integrais. Cargnin e Barros (2013) já alertaram para a possível dificuldade dos acadêmicos com a trigonometria, quando investigava a utilização de mapas conceituais em aulas de Cálculo, e identificou, no tema funções, maior detalhamento de algumas funções polinomiais em detrimento das funções trigonométricas, o que, aparentemente, diverge da presente situação.

Foi evidente a preocupação dos alunos durante as aulas em relação às derivadas de funções trigonométricas, principalmente as que usavam identidades trigonométricas. A pergunta mais repetida nas aulas era: “como lembrar dessas relações na hora da prova?” Como a única restrição à elaboração do mapa era não ter exemplos, as identidades apareceram nos mapas mais como uma garantia para realização da avaliação. Subjacente a essa informação, enquanto professor podemos nos questionar: como está sendo realizado o ensino de trigonometria na Educação Básica? Por que tanta dificuldade no Ensino Superior, em relação a esse tópico específico?

A análise dos mapas construídos também indica a importância de diversificar o tipo de registro de representação semiótica utilizado em sala de aula. Na Figura 4, observamos dois mapas com gráficos para representar conceitos, já na Figura 5, percebeu-se uma tentativa de utilizar a língua natural para representar um determinado conceito, descritos nas frases “deriva, copia, copia, deriva sobre o 2º ao quadrado” (parte em azul) e “Quociente entre a variação da função no intervalo e o comprimento do intervalo” (parte laranja).

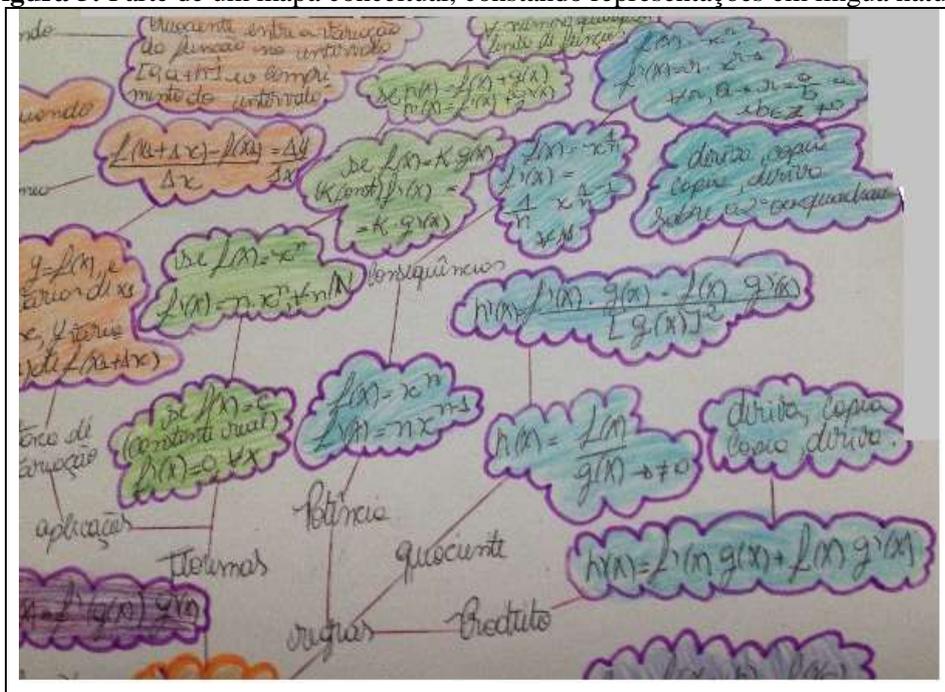


Figura 4: Parte de Mapas conceituais elaborados por dois alunos, constando uma representação gráfica



Fonte: As autoras.

Figura 5: Parte de um mapa conceitual, constando representações em língua natural



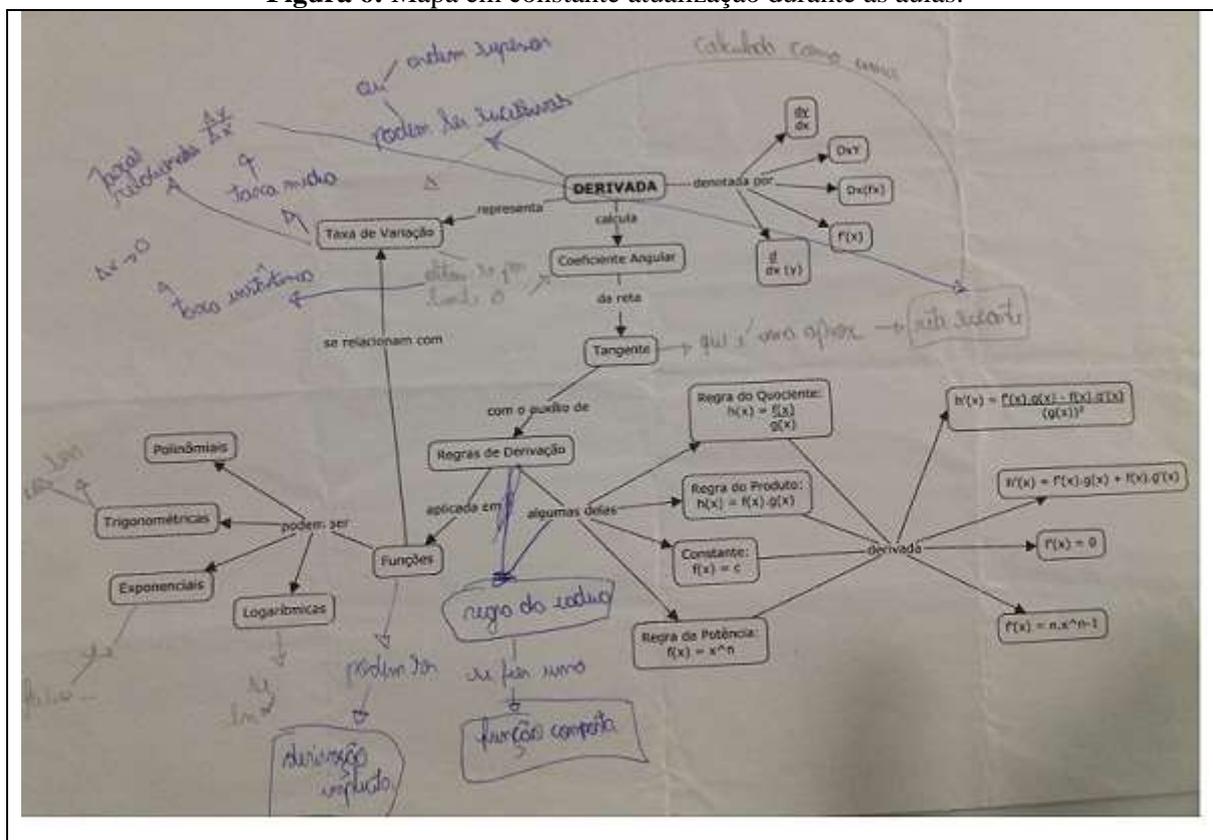
Fonte: As autoras.

Para Duval (2012), só é possível acessar um objeto matemático quando se trabalha com ao menos dois registros de representação semiótica simultaneamente. Diversas pesquisas,

entre elas Cargnin (2013), ainda apontam certa prevalência do registro algébrico em livros de Cálculo e, conseqüentemente, nas aulas da disciplina. Entretanto, os mapas das Figuras 3 e 4 parecem indicar a necessidade estudantil dessa diversificação. Aqui cabe uma pergunta de reflexão: enquanto professores de Cálculo usamos (ou ao menos tentamos) mostrar as várias facetas de um mesmo objeto matemático, no caso do presente artigo, das derivadas, ou nos mantemos no padrão no qual fomos formados (pelo menos muitos de nós): o tradicionalismo algébrico?

Todo o trabalho para montar um mapa conceitual requer muito estudo e dedicação, talvez por isso nem todos os alunos gostem de fazê-lo, contudo, ele pode ser um instrumento de constante revisão do conteúdo, como indica o mapa da Figura 6. Note que havia um mapa inicial, com alguns conceitos, mas que foi sendo revisado no decorrer das aulas e, principalmente, após a apresentação dos mapas, conforme citado anteriormente.

Figura 6: Mapa em constante atualização durante as aulas.



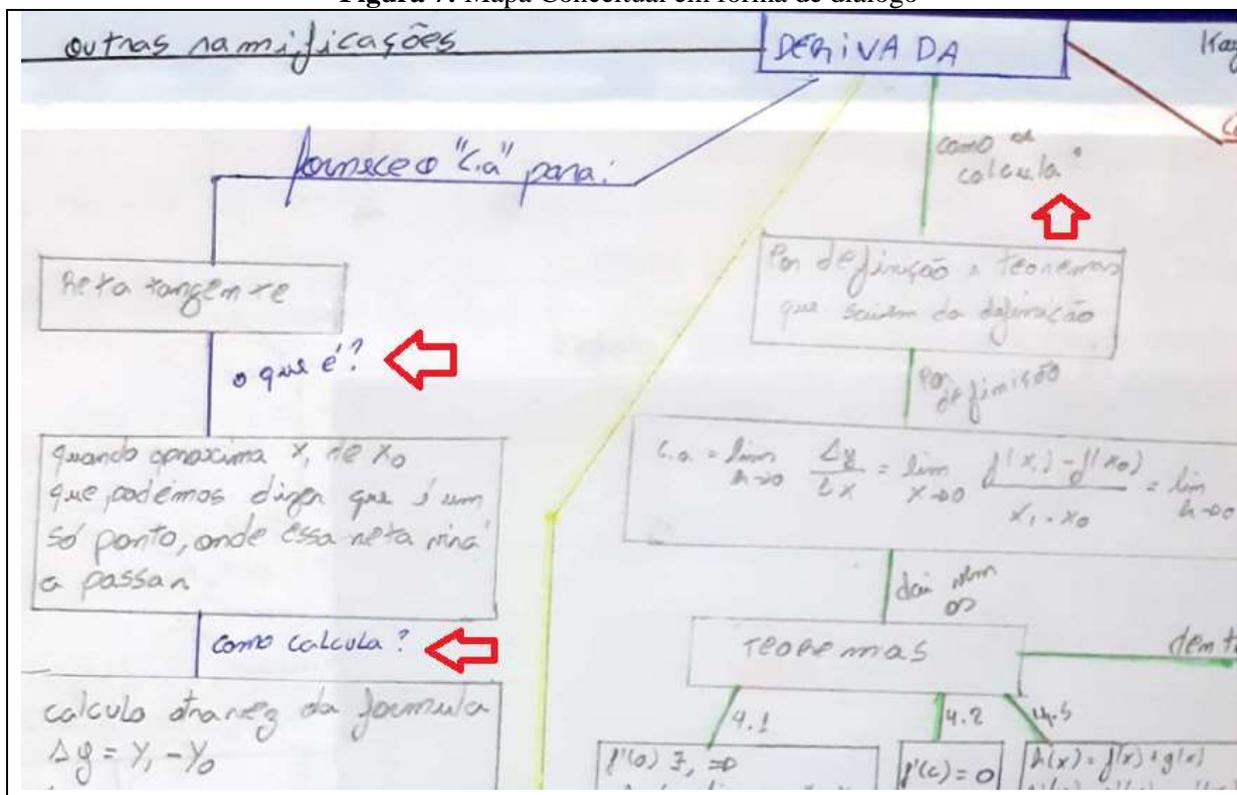
Fonte: As autoras.

Na Figura 6, a impressão que temos é que, para esse estudante, a derivada representava uma taxa de variação de uma função e calculava o coeficiente angular de uma reta tangente, como dois tópicos independentes, mas na revisão houve uma assimilação de outros conteúdos, na qual foi ligada a reta tangente como sendo uma aproximação da reta secante, cujo coeficiente angular é também uma taxa de variação e pode ser calculado a partir do quociente $\frac{\Delta y}{\Delta x}$.

Cabe destacar que, embora a utilização do mapa elaborado pudesse ser usada como material de consulta na prova regimental, o que poderia forçar o aluno a transcrever fórmulas, a necessidade de confeccioná-lo pôde fazer com que alunos estivessem mais atentos às aulas, tentando relacionar os conteúdos em estudo.

Além das inúmeras possibilidades para os mapas conceituais, o mapa da Figura 7 parece indicar um diálogo do estudante com o conteúdo derivadas. Veja as perguntas nas frases de ligação.

Figura 7: Mapa Conceitual em forma de diálogo



Fonte: As autoras.

Apesar de todo o esforço despendido na elaboração de um mapa conceitual sobre derivadas, ele foi bastante útil nos estudos, corroborando o exposto por Carginin e Barros (2012, 2013), a ponto de uma aluna dizer, no dia da avaliação regimental: *“tudo aquilo que estava no mapa eu sabia fazer na prova, só não fiz o que não tinha conseguido por no mapa”*. Uma possível interpretação para essa frase é de que a confecção do mapa possibilitou alicerçar o conhecimento sobre derivadas, entretanto, houve conceitos que não foram adequadamente assimilados e que não puderam ser retomados no momento necessário (a avaliação!).

Ao final do conteúdo, alguns⁸ alunos foram questionados sobre a validade da construção de mapas conceituais para a aprendizagem. Eis algumas considerações dos estudantes na Figura 8.

Figura 8: Resposta de alguns alunos em relação à construção de mapas conceituais

Pergunta: O seu mapa conceitual auxiliou na resolução da avaliação? O que você achou da ferramenta?

Resp. No geral a forma como foi à disciplina este ano foi diferente de todos os anos em que fiz está matéria, já que saí de uma rotina ao qual eu estava acostumada a ver no cálculo, buscar formas diferentes pra explicar o conteúdo é fundamental e achei muito interessante, talvez seja uma saída para essa disciplina que não é fácil e gera grande índice de reprovações além da repetitividade do mesmo aluno nela. A ferramenta quando elaborada corretamente pelo aluno pode ser de grande importância e pode ajudar muito o mesmo nas avaliações, o que pode proporcionar maiores aprovações na disciplina.

A ferramenta auxilia na memorização de determinados teoremas, assim como na compreensão dos mesmos sendo que você escreve eles, e não apenas faz os exemplos numéricos.

Sim ajudou na hora da prova e também no entendimento dos conteúdos. Poderia ser realizado em todo o conteúdo, não apenas em derivada e integral.

⁸ Foram selecionados quatro alunos em dependência que já haviam cursado Cálculo pelo menos 3 vezes antes desta, e que haviam desistido da disciplina quando começou o estudo de derivadas. Foi solicitado que encaminhassem suas respostas via e-mail.

Resp. Como aluna de outro curso, achei bastante válida e interessante pois foi onde obtive um resumo do que foi visto no conteúdo, e para a avaliação foi essencial pois poupou de ter que decorar fórmulas e teoremas. Acho que os mapas conceituais podem ser adotados desde o primeiro bimestre, visto que ajudaria a fixar o conteúdo desde funções e por ser uma ferramenta diferenciada, é “gostosa” de fazer.

Resp. Essa ferramenta ajuda sim, no meu caso ajudou a fixar melhor os conceitos da disciplina. Consequentemente me ajudou sim na realização da avaliação.

Fonte: As autoras.

Foi interessante ler o depoimento (Figura 9) de um estudante que já fazia Cálculo I há cinco⁹ anos, e que desistiu em 4 deles:

Figura 9: Depoimento de um aluno em relação à metodologia utilizada nas aulas

4) Alguma consideração?
Resp. Acredito que este ano em cálculo 1 foi diferente de todos os outros, tanto pelo meu amadurecimento na mesma, estar determinada a não desistir e pela forma de ensino, obtivemos bastante fixação por meio de exercícios, onde te estimula a colocar em prova o conteúdo ensinado em sala de aula. Acredito que a metodologia adotada pela professora foi bastante significativa, visto que o conteúdo foi abordado dentro do prazo estipulado para o ano letivo e não foi desgastante para quem estava aprendendo.

Fonte: As autoras.

Algumas Considerações

Por meio dessa experiência, buscamos refletir o uso de mapas conceituais como uma ferramenta de avaliação e acompanhamento nas aulas de Cálculo, neste caso, o conteúdo de derivadas. A utilização em sala permitiu perceber nessa ferramenta um aliado docente, no sentido de analisar sua práxis, usando-os como *feedback* da sua aula e, consequentemente, contribuindo com a aprendizagem dos alunos.

⁹A instituição em que a metodologia foi aplicada tem regime de cursos anuais.

A análise dos mapas ainda permitiu verificar que as aulas de derivadas foram ministradas em tópicos, sem muitas ligações entre os conceitos trabalhados. Ficou perceptível, porque os alunos fizeram poucas ligações entre os conceitos, os que mais apareceram foram coeficiente angular da reta tangente, taxa de variação e definição ligadas à palavra derivada. Os demais, na sua maioria, fizeram colunas hierárquicas para cada conceito abordado.

Mesmo com essa falha, que é muito comum aos professores que lecionam essa disciplina, a professora da turma conseguiu com que todos os alunos construíssem seus mapas e, após as apresentações, uma grande maioria *corrigisse* seus mapas antecipadamente à avaliação. Esse procedimento pode ter colaborado para que todos os alunos tivessem tentado resolver pelo menos uma questão da avaliação regimental.

Nas respostas ao questionário, alguns alunos deixaram claro que o mapa e algumas outras atividades foram vistas como positivas para desenvolvimento da disciplina de CDI-I. Essas respostas trazem a reflexão sobre como organizamos/planejamos nossas aulas e o quanto podemos estimular os estudantes e, conseqüentemente, fazer diminuir cada vez mais as reprovações e as evasões nas universidades, principalmente nos primeiros anos. O total de 39 alunos que fizeram a avaliação regimental da disciplina no 4º bimestre representa 67% dos matriculados na disciplina no ano letivo 2016/2017. Essa porcentagem representa um número expressivo de alunos, por se tratar de um curso anual. A desistência/evasão até esse momento pode ser considerada pequena em relação aos anos anteriores. Esse fato nos leva a acreditar que é possível que as aulas de cálculo não sejam extremamente expositivas, o que pode colaborar com permanência dos alunos na sala de aula.

Talvez um primeiro passo seja acreditar que os alunos são capazes de enfrentar desafios, e desafiá-los a refletir sobre seu próprio conhecimento. A experiência nos mostrou que os MC são uma ferramenta capaz de proporcionar tal reflexão e estímulo.

Referências

CARGNIN, C. **Ensino e aprendizagem da integral de Riemann de funções de uma variável real**: possibilidades de articulação da utilização de Mapas Conceituais com a teoria dos Registros de Representações Semióticas. 2013. 416 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

CARGNIN, C.; BARROS, R. M. O. **O uso de Mapas Conceituais em aulas de Cálculo.** Anais da II Jornada Brasileira do Grupo de Pesquisa Euro-Latino-Americano. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa – PR, 2012.

CARGNIN, C.; BARROS, R. M. O. O uso de mapas conceituais em aulas de Cálculo. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia.** v.6, n.1, p.117-128, 2013.

CORDEIRO, G. B.; CORREIA, R. M.; GRANDINO, P. J. **Uso de mapas conceituais para buscar a interdisciplinaridade.** VIII ENPEC & I CIEC. Campinas-SP. 2011. Disponível: <https://pt.slideshare.net/PauloCorreia2/gislaine-final>.

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. 1993. Trad. de Mércles Thadeu Moretti. **Revemat**, Florianópolis, v. 7, n. 2, 2012. p. 266-297.

RIOS, P. T. G.; CURY, D.; DUTRA, I. M. Automatizando uma argumentação construtivista por meio dos mapas conceituais. **Nuevas Ideas sem Informatica Educativa – TISE**, 2015. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/157-162.pdf>. Acesso em 14 jun. 2017.

SOUZA, N. A.; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educação em Revista.** Belo Horizonte, v.26, n.03, p.195-218, 2010.

TRINDADE, J. O.; HARTWIG, D. R. **Uso combinado de mapas conceituais e estratégias diversificadas de ensino:** Uma análise inicial das Ligações Químicas. *Química nova na escola*, v.34, n.2, p.83-91, 2012.

VENTURA, P. **Entendendo o diagrama de Atividades da UML.** 2016. Disponível: <https://www.ateomomento.com.br/uml-diagrama-de-atividades/>. Acesso em: 05/06/2018.

Recebido em: 05 de julho de 2018.
Aprovado em: 18 de julho de 2019.