

Articulações teóricas sobre a abordagem documental do didático

Theoretical articulations on the documentary approach of didactics

CELINA APARECIDA ALMEIDA PEREIRA ABAR¹

Resumo:

Este artigo apresenta um estudo de possíveis articulações teóricas que se aproximam da Gênese Documental e podem ser consideradas como possibilidades de apoio ao professor no desenvolvimento de seu trabalho documental, relativas à escolha e preparação de recursos. Consideramos que o trabalho documental para a escolha e transformação de recursos em documentos podem ser influenciadas pelos conhecimentos prévios dos professores do ponto de vista matemático, tecnológico, pedagógico e didático. Argumentamos sobre a importância em compreender que componentes estão presentes no processo de transição pelo qual passam os professores no contexto da Gênese Documental e que elementos podem influenciar seu trabalho documental. Conhecimentos prévios dos professores podem facilitar a relação com uma inovação, ou seja, a aceitação da transformação e do desenvolvimento de documentos, com suas especificidades, para a sua prática docente. Crenças e expectativas são elementos que também podem surgir na abordagem da inovação, pois, no tempo próprio de cada um há uma relação particular com a inovação e, o trabalho em equipe, remete a uma relação coletiva, facilitando a superação de certos receios diante do trabalho documental e sua difusão.

Palavras-chave: *Gênese Documental, TPACK, Inovação.*

Abstract

This paper presents a study of possible theoretical connections that relate, in some ways or others, to Documentational Genesis and that may be considered a possible support for teachers who develop documentational work that focuses on selecting and preparing resources. We believe that documentational work aimed at choosing and transforming resources into documents could be influenced by the background knowledge teachers have in math, technology, pedagogy and didactics. We highlight how essential it is to understand what kind of components make up the transition process of teachers in the context of Documentational Genesis and what elements may influence their documentational work. Background knowledge of teachers may facilitate how they relate to innovation, i.e., to what extent they accept the transformation and development of documents and their specificities in their teaching practice. Beliefs and expectations may

¹ Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. PUC-SP.

also play a role in the approach to innovation, since every teacher, at his own pace, develops a particular relationship with innovation. Teamwork, on the other hand, refers to a collective relationship that makes it easier to overcome certain fears that are related to documentational work and its dissemination.

Keywords: *Documentational Genesis, TPACK, Innovation*

Resumen:

Este artículo presenta un estudio de las posibles articulaciones teóricas que se acercan a la Génesis Documental y que pueden ser consideradas como posibilidades de apoyo al profesor en el desarrollo de su trabajo documental y estar relacionadas a la elección y preparación de recursos. Consideramos que el trabajo documental, para la selección y transformación de recursos en documentos, puede ser afectado por los conocimientos previos de los profesores, desde el punto de vista matemático, tecnológico, pedagógico y didáctico. Argumentamos sobre la importancia de comprender los componentes presentes en el proceso de transición por el cual pasan los profesores en el contexto de la Génesis Documental y qué elementos pueden facilitar la relación con la innovación, es decir, la aceptación de la transformación y del desarrollo de documentos con sus especificidades para su práctica docente. Las creencias y expectativas son elementos que también pueden surgir en el abordaje de la innovación, pues en el tiempo propio de cada uno hay una relación particular con la innovación, y el trabajo en equipo remite a una relación colectiva, facilitando la superación de ciertos miedos ante el trabajo documental y su difusión.

Palabras clave: *Génesis Documental, TPACK, Innovación*

Résumé

Cet article présente une étude de possibles liens théoriques qui se rapprochent de la Genèse Documentaire et qui peuvent être considérés comme des possibilités de soutien à l'enseignant dans le développement de son travail documentaire en ce qui concerne le choix et la préparation de ressources. Nous observons que le travail documentaire qui vise le choix et la transformation de ressources en documents peut être influencé par les connaissances préalables des enseignants en ce qui concerne les maths, la technologie, la pédagogie et la didactique. Nous mettons en relief l'importance de comprendre les composantes du processus de transition par lequel les enseignants passent dans le contexte de la genèse documentaire, ainsi que les éléments qui peuvent influencer leur travail documentaire. Les connaissances préalables des enseignants peuvent faciliter le rapport à l'innovation, soit les aider à accepter la transformation et le développement des documents pour la pratique pédagogique. D'ailleurs, les croyances et les attentes sont des éléments qui peuvent influencer l'approche à l'innovation, étant donné chaque enseignant développe, selon son propre rythme, un rapport particulier avec l'innovation. D'autre part, le travail d'équipe fait référence à un rapport collectif, facilitant le dépassement de certaines peurs qui portent sur le travail documentaire et sa diffusion.

Mots-clés: *Genèse Documentaire, TPACK, Innovation*

Introdução

Investigar a Gênese Documental no trabalho do professor é pesquisar como ele cria os esquemas para o uso de recursos, em particular os recursos digitais e como eles podem transformar sua prática pedagógica para contribuir com a aprendizagem do aluno, um determinado documento, no processo de “gênese documental”.

A simples utilização de recursos digitais não garante mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem. Há a necessidade de organização, planejamento e ações que permitam o uso adequado dos recursos tecnológicos nesses processos, no escopo da Gênese Documental.

Entendemos que a criação, pelos professores, de esquemas de utilização para o uso de recursos digitais apresenta algumas questões, dentre as quais destacamos: quais são os saberes dos professores (conhecimentos, competências, habilidades etc.) que eles utilizam efetivamente nos esquemas de utilização para uso de recursos digitais em sua prática pedagógica? Que componentes podem influenciar a aceitação das decisões didáticas adotadas por professores no processo da gênese documental? Que aspectos podem influenciar a aceitação e adoção no desenvolvimento de documentos? Como estudar, a longo prazo, a evolução do professor-interações de recurso?

Conjecturamos que conhecimentos prévios dos professores podem ser determinantes para a escolha dos recursos e para a criação de documentos. No entanto, dificuldades podem ser evidenciadas nos momentos da construção dos documentos que atendam as decisões didáticas e entendemos como necessárias as tentativas de compreensão destes obstáculos. As crenças, as expectativas, as preocupações e os anseios podem estar repletos de incertezas diante do contato com uma nova proposta pedagógica, uma inovação, não no sentido de desconhecido, mas como algo necessário e novo para a prática docente. Assim, as negociações, as tomadas de decisões com relação às atividades a serem desempenhadas pelo professor e o seu papel diante deste contexto são pautados pelo que os professores já conhecem e, ao mesmo tempo, pelas soluções que vão sendo propostas ante as dificuldades encontradas. Ou seja, a relação com a inovação é um trabalho contínuo e não se dá em um único momento.

Em todos os momentos da Gênese Documental o papel do professor é relevante, pois é ele quem determina e, estrategicamente, define que conteúdo matemático será trabalhado,

que recursos serão escolhidos e que modificações serão necessárias para que possa guiar sua prática com segurança e os alunos tenham acesso a esse material.

Nas possíveis articulações teóricas apresentadas neste estudo, consideramos que o quadro teórico *Technological Pedagogical Content Knowledge* TPACK, proposto por Mishra e Koehler (2006), um modelo que envolve os três constructos: pedagógico, conteúdo e tecnológico, que podem permitir a identificação de obstáculos na construção de documentos pelo professor. Além disso, a ideia de inovação apresentada por Rogers (2003) é adequada para compreender a situação por que passam os professores ao se depararem com uma “nova” situação de trabalho, na qual a experiência acumulada é muito importante, porém insuficiente para atender às novas demandas pedagógicas e tecnológicas específicas para a escolha e desenvolvimento de recursos para a sua prática, formar uma opinião ou uma atitude a seu respeito, até chegar à decisão de adotá-la ou rejeitá-la para, enfim, no caso de adoção, trabalhar com a implementação e confirmar esta decisão.

Segundo Ardoino (apud Martins, 2000, p.79), para compreender a complexidade dos fenômenos humanos é necessário recorrer a “[...] óticas de leitura e de linguagens diferentes (psicológicas, psicossociológicas, sociológicas, econômicas etc.), heterogêneas, que é necessário saber combinar e articular”. (ARDOINO, apud MARTINS, 2000, p. 79).

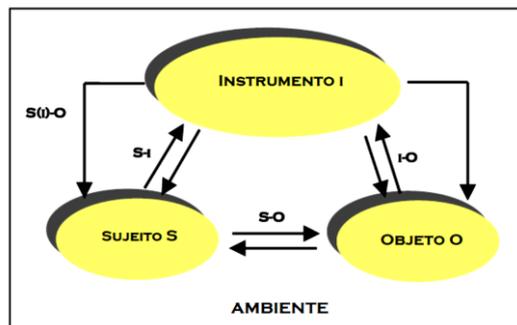
Assim, o objetivo deste estudo está no olhar sobre os conhecimentos prévios (TPACK) que podem determinar a escolha de estratégias didáticas no desenvolvimento do trabalho documental dos professores, relativo à escolha e preparação de recursos, segundo Trouche e Gueudet (2015), e compreender a situação por que passa o professor ao se deparar com este momento (Rogers, 2003) para atender novas demandas pedagógicas e tecnológicas.

Gênese Documental

O quadro teórico que fundamenta esse estudo vem de Trouche e Gueudet (2015) e Rabardel (1995), com a noção de “gênese documental” (GUEUDET, G.; TROUCHE, L., 2009) e utilizada por Trouche em seus artigos, tendo a abordagem instrumental subjacente com origem na ergonomia cognitiva (RABARDEL, 1995) caminhando para a didática da Matemática (GUIN; TROUCHE, 2002).

A abordagem instrumental de Rabardel (1995) distingue o artefato e o instrumento e descreve os esquemas de utilização. Um artefato é disponibilizado para um indivíduo realizar uma determinada tarefa e, apropriando-se desse artefato, o sujeito constrói um instrumento. O modelo de Situações de Atividades Instrumentais proposto por Rabardel (1995), representado na Figura 1, mostra as relações entre sujeito e objeto mediado por instrumentos e enfatiza as interações que ocorrem durante as atividades.

Figura 1 – Modelo de Situações de Atividades Instrumentais



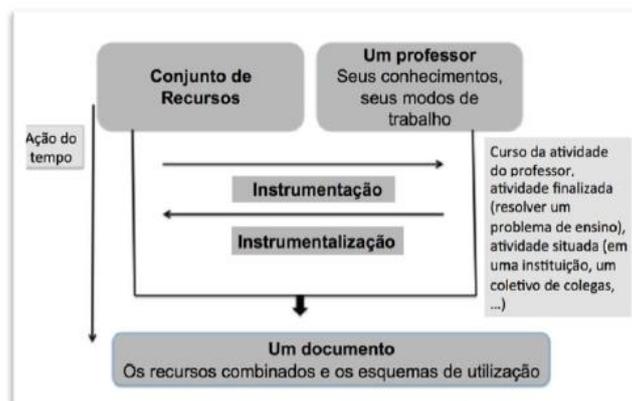
Fonte: Rabardel (1995, p.65).

Esse processo de desenvolvimento, a apropriação e a transformação do artefato em instrumento, é o cerne da Gênese Instrumental que está centrada em dois processos, a instrumentação e a instrumentalização.

A partir do momento em que alguém toma conhecimento de um instrumento, começa a desenvolver novos esquemas e vai organizando e integrando novas funções a esse instrumento que vai se modificando. Dessa forma, cada indivíduo elabora e modifica seu próprio instrumento.

Gueudet e Trouche propuseram uma abordagem que leva em consideração os recursos de diversas naturezas que o professor dispõe em seu trabalho, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Representação esquemática da gênese de um documento



Fonte: Gueudet; Trouche (2015).

O trabalho documental, para a sua utilização, envolve recursos que podem estar disponíveis ou outros que precisam ser criados ou transformados, passando a um status de documento diante dos esquemas de utilização adotados e da experiência do professor.

Entendemos recursos como tudo que serve de fonte para subsidiar a atividade do professor sobre os quais ocorre os esquemas de utilização compostos da instrumentação e instrumentalização, segundo Rabardel (1995), para se transformar em um documento. Quando tais recursos orientam a atividade do professor têm-se a instrumentação e quando tais recursos são modificados ou apropriados têm-se a instrumentalização.

Almeida (2017) considera que:

Em um conjunto de recursos ou em um documento podem-se distinguir três componentes, entrelaçadas, mas distintas. São elas: material, matemática e a didática. A componente material é constituída por materiais que são utilizados para o desenvolvimento de uma atividade, como por exemplo, papel, computador, fichários, etc. As noções matemáticas, as tarefas e as técnicas matemáticas necessárias constituem a componente matemática. A componente didática inclui os aspectos institucionais que influenciam o trabalho do professor em sala de aula. (ALMEIDA, 2017, p. 50).

Segundo TROUCHE e GUEUDET (2015, p.8) *o trabalho documental do professor é o motor de uma gênese documental, que desenvolve, em conjunto, um novo recurso (composto de um conjunto de recursos selecionados, modificados, recombinaados) e um esquema de utilização deste recurso.*

A gênese documental é um processo contínuo e ocorre quando os recursos passam ao *status* de documento diante dos esquemas de utilização adotados e da experiência do professor, que envolve conhecimentos prévios do ponto de vista matemático e didático do presencial.

Gueudet e Trouche (2015, p. 14) consideram que muito do trabalho documental de um professor ocorre fora da sala de aula. São concebidos em um espaço privado, frequentemente a “parte escondida do trabalho do professor”, mas sempre em interação com os demais e com o que se pretende com estes documentos.

Nestas ações a instrumentação, segundo Rabardel (1995), se revela, pois orientam a atividade dos professores na escolha dos recursos.

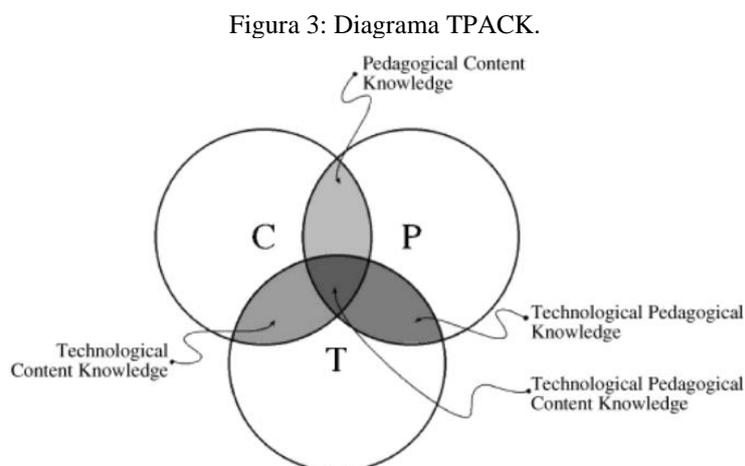
A instrumentalização se revela nos aprimoramentos das atividades construídas, nas quais as decisões didáticas podem ser fortemente influenciadas pelos conhecimentos prévios dos professores, do ponto de vista matemático, tecnológico e didático.

Inúmeros recursos precisam ser selecionados pelo professor, tanto individualmente como coletivamente, o que envolve: livros didáticos, vídeos de fontes fidedignas, *softwares*, tutoriais e outros, disponibilizados com suas especificidades. Deste modo, os conhecimentos matemático, didático e tecnológico serão fundamentais para a transformação destes recursos em documentos.

Technological Pedagogical Content Knowledge - TPACK

Shulman (1986) elencou os conhecimentos: pedagógico, do conteúdo e pedagógico do conteúdo como fundamentais para a prática docente. Esse modelo ficou conhecido como PCK – *Pedagogical Content Knowledge*, e é apontado por Godino (2009) como um divisor de águas nas pesquisas e propostas de formação docente, tendo dado origem a uma série de outros modelos que são pesquisados e desenvolvidos até hoje.

Mishra e Koehler (2006) estenderam o modelo proposto por Shulman (1986), incluindo o conhecimento tecnológico, e sua interação e interseção com o conhecimento do conteúdo: o conhecimento tecnológico do conteúdo, com o conhecimento curricular, agora chamado de pedagógico: o conhecimento tecnológico pedagógico, e com o conhecimento pedagógico do conteúdo: o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo, como na Figura 3.



Fonte: Mishra e Koehler, 2006, p. 1025.

Os autores apresentam o conhecimento tecnológico como o conhecimento sobre o uso de qualquer tecnologia, do livro impresso tradicional aos recursos digitais mais avançados. Envolve as habilidades necessárias para operar as tecnologias, incluindo, por exemplo, como instalar e remover um software ou dispositivos periféricos em se tratando de tecnologias digitais. Mishra e Koehler (2006) comentam que, como a tecnologia está em

constante mudança, a natureza do conhecimento tecnológico tem também essa característica, que exige do educador constante atualização, independente da modalidade em que atue, seja ela presencial ou a distância.

Inovação sob o olhar de Rogers

A compreensão sobre a situação por que passa o professor ao se deparar com o momento de criação de um trabalho documental para atender novas demandas pedagógicas e tecnológicas podem ser sustentadas pelo modelo de Rogers (2003).

Rogers (2003) apresenta um modelo em que esquematiza o processo pelo qual o indivíduo passa do conhecimento mais geral sobre a inovação, aprofundando esse conhecimento, formando uma opinião ou uma atitude a seu respeito, até chegar à decisão de adotá-la ou rejeitá-la para, enfim, no caso de adoção, trabalhar com a implementação e confirmar essa decisão.

Para Rogers (2003),

[...] uma inovação é uma ideia, prática, ou objeto que é percebido como novo pelo indivíduo ou por outra unidade de adoção. Pouco importa, no que diz respeito ao comportamento humano, se a ideia é ou não “objetivamente” nova, medida pelo período que vai de sua primeira utilização ou descoberta. A novidade percebida da ideia, para o indivíduo, é uma inovação. (ROGERS, 2003, p.12).

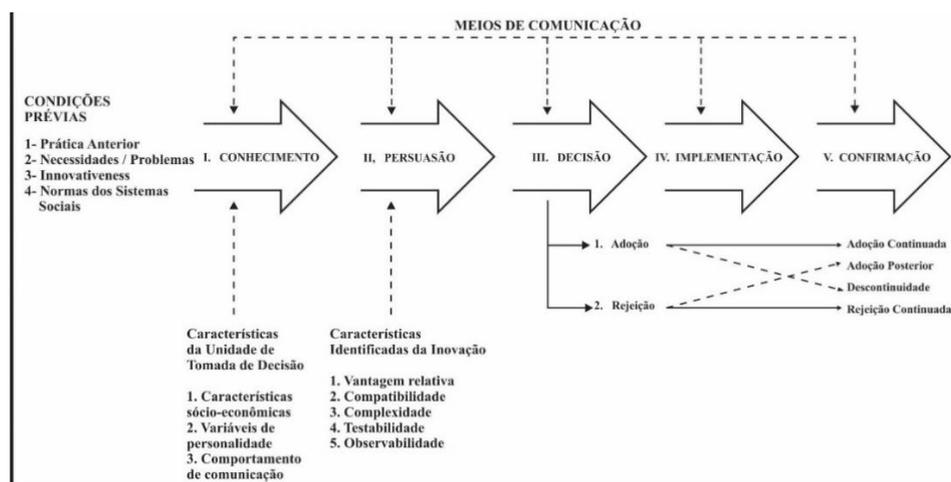
Para este autor,

O processo de inovação-decisão é o processo pelo qual um indivíduo (ou outra unidade de tomada de decisão) passa do conhecimento inicial obtido sobre uma inovação à formação de uma atitude para com ela, para tomar a decisão de aceitar ou rejeitar, a implementação da nova ideia, assim como a confirmação desta decisão. (ROGERS, 2003, p. 168).

Assim, o processo de *inovação-decisão* é "essencialmente uma busca de informações e de processamento de informações, quando um indivíduo está motivado a reduzir a incerteza sobre as vantagens e desvantagens de uma inovação" (ROGERS, 2003, p. 172).

O modelo do processo de *inovação-decisão* de Rogers envolve cinco estágios: **conhecimento, persuasão, decisão, implementação e confirmação**, os quais são representados na Figura 4.

Figura 4: Modelo do processo de *inovação-decisão*



Adaptado de Rogers (2003, p. 170).

O **estágio de conhecimento** é marcado pelo contato com uma inovação e não acontece acidentalmente. Normalmente, este encontro é ocasionado por um motivo inicial, determinado por experiências anteriores que geram a busca por novas possibilidades, por aquilo que responda melhor às necessidades do que a situação atual ou ainda pelo próprio sentimento de lidar com algo inovador.

Ao entrar em contato com a inovação, o professor procura obter novos conhecimentos, estabelecendo associações com a sua bagagem anterior e efetuando trocas de informações com seus pares, a fim de afirmar as suas opiniões, esclarecer suas dúvidas e efetivar suas atividades de trabalho. Deste modo, o professor vai, pouco a pouco, adequando seu desempenho e aperfeiçoando suas condições de trabalho ao longo do caminho, a partir das estratégias que estabelece, pessoal e coletivamente, com a inovação, ou seja, com o ensino a distância.

O **estágio de persuasão** ocorre quando o indivíduo tem uma atitude positiva ou negativa em relação à inovação, embora "a formação de uma atitude favorável ou desfavorável com relação à inovação nem sempre leva, direta ou indiretamente, a uma decisão de aceitação ou rejeição" (ROGERS, 2003, p. 176).

Para Rogers, “na fase da persuasão, o indivíduo se torna psicologicamente mais envolvido com a inovação. Busca ativamente informações sobre a nova ideia, decide quais mensagens considera dignas de confiança e decide como interpretar a informação recebida” (ROGERS, 2003, p. 175).

Deste modo, a etapa da *Persuasão* se apresenta nas interpretações referente aos conhecimentos prévios, quando os professores procuram estabelecer relações entre os seus conhecimentos e aqueles requisitados para o trabalho. A percepção e o desenvolvimento de opinião por meio de uma aproximação subjetiva da inovação são importantes, principalmente para que os professores tomem uma atitude positiva diante da inovação, uma vez que o trabalho documental depende da adesão dos professores.

O **estágio de decisão** é a fase na qual o indivíduo “se engaja em atividades que levam à escolha para adotar ou rejeitar uma inovação. Adoção é uma decisão de fazer pleno uso de uma inovação como o melhor curso de ação disponível. Rejeição é uma decisão em não adotar uma inovação” (ROGERS, 2003, p. 177). Rogers adverte que a etapa de decisão não ocorre somente no final do processo de *inovação-decisão*, mas continuamente, pois, a cada momento, a adoção da inovação é questionada por alguma situação ou acontecimento.

A partir da formação de uma equipe, seus membros podem ser levados a procurar consensos e a ponderar decisões com vistas à melhor forma de lidar com o desenvolvimento de documentos, em meio às demais atividades que desenvolvem. Ou seja, a decisão passa a ser assumida, ainda que implicitamente, desde a disponibilidade em participar da equipe e, conseqüentemente, das atividades necessárias.

O **estágio de implementação** do processo de *inovação-decisão* “envolve uma evidente mudança de comportamento de como a nova ideia é realmente colocada em prática” (ROGERS, 2003, p. 179). Nesse estágio, o indivíduo vai se defrontar com a realidade da inovação e pode ocorrer um certo grau de incerteza sobre as conseqüências esperadas.

Como a etapa de *Implementação* do modelo do processo de *inovação-decisão* está relacionada diretamente com o fato de colocar a inovação em uso, a partir do momento em que os professores deram início ao desenvolvimento do documento, passa-se para esta fase do processo descrito por Rogers e, ao se confrontarem com a prática, os professores percebem que esta etapa representa, concretamente, uma atenção para as especificidades da Gênese Documental ainda não percebidas.

No **estágio de confirmação**, de acordo com Rogers (2003, p. 189), o indivíduo busca reforços para a sua tomada de decisão sobre a inovação e pode reverter essa decisão se esta for exposta a mensagens conflituosas. Dependendo do suporte para a adoção da inovação e da atitude anterior, a adoção individual ou a interrupção acontecem durante essa fase.

As características da inovação, tal como elencadas por Rogers (2003), por fazerem parte do processo mental, são percebidas pelos professores de duas maneiras: individualmente, pois cada membro formula as suas próprias opiniões a respeito da inovação; e coletivamente, pois a equipe negocia as suas ideias para que o trabalho tenha convergência, tomando um caminho comum, ou seja, aquele em que um membro, mesmo que não esteja fortemente persuadido a respeito do que será feito, sabe que conta com o apoio dos demais membros.

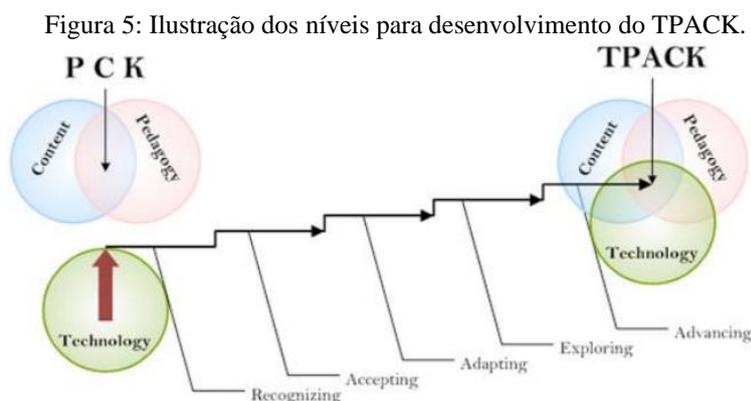
Articulações teóricas com a Gênese Documental

Inspirados num modelo proposto por Rogers (1995) para a difusão de inovações, Niess *et al.* (2009) propõem um modelo em que o professor passa por cinco etapas até atingir um conhecimento que lhe permita integrar a tecnologia na sua atividade. Para a construção deste modelo, Niess e seus colaboradores observaram durante quatro anos professores que utilizaram a folha de cálculo nas suas aulas. As fases propostas são: (i) Reconhecimento, (ii) Aceitação, (iii) Adaptação, (iv) Exploração e (v) Avançado, (Figura 5).

Torres e Brocardo (2015) afirmam que:

Este modelo teórico ajuda a situar os professores num determinado nível de utilização das TIC e é um contributo para a investigação e o desenho de formação nesta área. Niess *et al.* (2009) trabalharam no desenvolvimento de descritores, com exemplos do que pode ser, em cada um dos níveis propostos, o pensamento do professor em relação ao currículo, à avaliação, ao ensino, à aprendizagem e ao acesso às TD. (TORRES E BROCARD, 2015, p. 185).

Cada etapa correspondendo a um perfil de reação diante de inovações, reformulado por Niess, Sadri e Lee (2007), em termos do aprendizado dos professores de Matemática para integrar uma nova tecnologia às suas práticas docentes. As etapas são descritas e ilustradas na Figura 5 com a nomenclatura adaptada de Rogers (2003).



Partindo da premissa de que o trabalho documental é um processo em que o professor está lidando com uma inovação em sua prática de ensino, conjectura-se que no modelo de Rogers (2003) e no proposto por Niess *et al.* (2009), os conceitos e categorias explicativas podem ajudar a compreender os elementos que constituem o processo pelo qual passa o professor desde seu contato com a ideia inicial em criar documentos até a sua confirmação, ou não, pela adoção desta proposta de trabalho, incorporando-a ou não à sua prática docente.

A utilização do processo *inovação-decisão* de Rogers (2003), como quadro explicativo para compreender a relação que o professor estabelece com o processo da gênese documental, poderá evidenciar que esta relação consiste em um processo contínuo e não linear, no qual as decisões didáticas acontecem a todo o momento e o professor avalia e reavalia continuamente suas decisões.

Ao trazer para o foco da discussão a inovação ligada à Gênese Documental, faz-se referência aos aspectos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo no contexto da criação de documentos para sua prática.

As articulações teóricas apresentadas podem contribuir para situar os professores, em um determinado nível de escolha e desenvolvimento de recursos em um trabalho documental, e é um contributo para a investigação nesta área.

Referências

ALMEIDA, M. V. **Material para o ensino do cálculo diferencial e integral: referências de Tall, Gueudet e Trouche**. 2017. 261 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

GODINO, J. D. **Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas**. UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, n. 20, p. 13-31, 2009.

GUIN D. & TROUCHE L. (dir.) **Calculatrices symboliques, faire d'un outil un instrument du travail mathématique: un problème didactique**. Editions La Pensée Sauvage, Grenoble, 2002.

MARTINS, J. B. **A abordagem multirreferencial: contribuições epistemológicas e metodológicas para o estudo dos fenômenos educativos**. (2000), 212p. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos.

- MISHRA, P., KOEHLER, M. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge**. Teachers College Record, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.
- NIESS, M. L., RONA, R. N., SHAFER, K. G., DRISKELL, S. O., HARPER, S. R., JOHNSTON, C., BROWNING, C., OZGUN-KOCA, S. A., KERSAINT, G. (2009) **Mathematics Teacher TPACK Standards and Development Model**. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, n.1. 2009.
- NIESS, M. L., SADRI, P., LEE, K. **Dynamic spreadsheets as learning technology tools: Developing teachers' technology pedagogical content knowledge (TPCK)**. In: American Educational Research Association Annual Conference, Chicago, IL, 2007.
- RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains**. Paris: Armand Colin. 1995.
- RABARDEL, P. **Éléments pour une approche instrumentale en didactique des mathématiques**. In: BAILLEUL, M. (Ed.). Actes de la Xème Ecole d'Été en Didactiques des Mathématiques. Houlgate: IUFM de Caen, p. 202-213, 1999.
- ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. 5th ed. New York: Free Press, 2003.
- SHULMAN, L. S. **Knowledge and teaching: Foundations of the new reform**. Harvard Educational Review, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.
- SHULMAN, L. S. **Those who understand: knowledge growth in teaching**. Educational Researcher, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.
- TORRES, J., BROCARDO, J. **As Tecnologias Digitais na Aula de Matemática: Concepções e Práticas de Ensino de Professores**. 2015. Recuperado de: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/11412/1/As%20tecnologias%20digitais%20na%20aula%20de%20matem%C3%A1tica%20-%20pp.%20181-192.pdf>
- TROUCHE, L; GUEUDET. G. **Do trabalho documental dos professores: gêneses, coletivos, comunidades: o caso da Matemática**. EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 6, n. 3, pp 1-43, 2015.