

**A construção de atividades para o ensino de sequências numéricas:
Uma análise pela lente da Abordagem Documental do Didático**

**The construction of activities for the teaching of numerical sequences:
An analysis by the lens of the Didactic Documentary Approach**

ARMÊNIO LANNES XAVIER NETO¹

MARIA JOSÉ FERREIRA DA SILVA²

LUC TROUCHE³

Resumo

O presente estudo é fruto de resultados preliminares obtidos em uma formação continuada com professores da educação básica do estado de São Paulo. O objetivo da pesquisa é analisar a construção de um conjunto de atividades para introduzir o tema sequências numéricas para alunos do 1º Ano do Ensino Médio sob a lente da Abordagem Documental do Didático. A metodologia utilizada foi a investigação reflexiva. Os primeiros resultados do estudo, permitiram compreender, por meio do fenômeno da Gênese Documental em um ambiente coletivo, a relação existente entre o sistema de recursos do professor e a construção de documentos.

Palavras-chave: Abordagem Documental do Didático. Trabalho coletivo. Sistema de Recursos. Sequências numéricas.

Resumen

El presente estudio es fruto de resultados preliminares obtenidos en una formación continuada con profesores de la educación básica del estado de São Paulo. El objetivo de la investigación es analizar la construcción de un conjunto de actividades para introducir el tema secuencias para alumnos del 1er Año de la Enseñanza Media bajo la lente del Enfoque Documental del Didáctico. La metodología utilizada fue la investigación reflexiva. Los primeros resultados del estudio, permitieron comprender, por medio del fenómeno de la Génesis Documental en un ambiente colectivo, la relación existente entre el sistema de recursos del profesor y la construcción de documentos.

Palavras-chave: Enfoque Documental del Didáctico. Trabajo colectivo. Sistema de Recursos. Secuencias.

Abstract

The present study is the result of preliminary studies obtained in a continuing education with teachers of basic education in the state of São Paulo. The objective of the research is to analyze the construction of a set of activities to introduce the sequence theme to students of the 1st Year of High School under the lens of the Documentational approach to didactics. The methodology used was reflexive investigation. The first results of the

¹ PUC-SP, Brasil, eltche@gmail.com

² PUC-SP, Brasil, zeze@pucsp.br

³ Professeur des Universités Institut français de l'éducation – Lyon – França, luc.trouche@ens-lyon.fr

study allowed us to understand, through the phenomenon of Documentational Genesis in a collective environment, the relationship between the teacher's resources system and the construction of documents.

Key words: *Documentary Approach of the Didactic. Collective work. System of Resources. Number Sequences.*

Resumé

La présente étude est le résultat d'études préliminaires obtenu dans une formation continue avec des enseignants de l'éducation de base dans l'État de São Paulo. L'objectif de la recherche est d'analyser la construction d'un ensemble d'activités pour présenter le thème des suites aux élèves de la 1ère année du secondaire sous l'angle de l'approche documentaire du didactique. La méthodologie utilisée était la l'investigation réflexive. Les premiers résultats de l'étude ont permis de comprendre, à travers le phénomène de la genèse documentaire dans un environnement collectif, la relation entre le système de ressources de l'enseignant et la construction de documents.

Clé-mots: *Approche documentaire du didactique. Travail collectif. Système de ressources. Suites Numériques.*

Introdução

O presente artigo tem como finalidade apresentar um estudo preliminar a respeito da relação existente entre o sistema de recursos de um professor que ensina o tema matemático sequencias numéricas e a construção de documentos em um ambiente coletivo de formação continuada, tendo como ferramenta de análise a Abordagem Documental do Didático⁴. Nesse contexto, a utilização da ADD, pode oportunizar o entendimento a respeito da maneira como ele ensina sequencias numéricas em sala de aula tendo em vista que ela permite compreender, não apenas como ele mobiliza os diversos recursos existentes em sua atividade, mas também os documentos que vier a produzir.

Enquanto a Abordagem Instrumental ocupa-se essencialmente do estudo de diferentes artefatos utilizados por alunos no processo de aprendizagem, a ADD tem como objeto o trabalho desenvolvido pelo professor dentro ou fora da sala de aula, tendo como mote fundamental a noções de recurso e de documento. O termo recurso é pensado, de acordo Gueudet e Trouche (2008, p. 7, tradução nossa) “como uma variedade de artefatos tais como um livro texto, um *software*, uma lista de exercícios, uma reunião pedagógica ou ainda uma discussão com um colega”, enquanto que documento, como produto de um fenômeno denominado gênese documental. Ainda de acordo com os autores, a

⁴ Trataremos a partir de agora Abordagem Documental do Didático por ADD.

combinação de diferentes recursos utilizados pelo professor com a finalidade de ensinar um determinado tema matemático, é denominado sistema de recursos.

Ainda que o planejamento de uma aula esteja carregado de um forte apelo com características essencialmente individuais, ou seja, o professor planeja tal atividade principalmente em caráter privado, recentes estudos (MESSAOUI, 2016 e 2018; ROCHA, WANG e TROUCHE, 2017 e MIYAKAWA e WINSLOW, 2017), no âmbito da ADD, apontam para o crescimento da importância do trabalho coletivo na criação de documentos que serão utilizados para o ensino de um determinado tema matemático. De acordo com tais estudos, a elaboração de documentos permeada por processos coletivos é também importante, frente as novas demandas exigidas por recentes alterações nas diretrizes educacionais e que produziram alterações nos currículos nacionais em países como a França e o Japão.

Em relação aos documentos curriculares nacionais brasileiros, o PCN+ sugere o ensino de sequências numéricas no primeiro ano do ensino médio e orienta que “as sequências, em especial as progressões aritméticas e progressões geométricas, nada mais são do que particulares funções” (BRASIL, 2000, p. 43).

Nosso estudo está delimitado precisamente no âmbito do trabalho coletivo desenvolvido por um grupo de professores participantes de uma formação continuada que, em sua prática escolar, ensinam sequência. O estudo irá se debruçar, inicialmente, na descoberta dos sistemas de recursos desses professores para observar que influência tal sistema exerce na elaboração de documentos para ensinar tal conteúdo de acordo com a ADD, que apresentaremos no que segue.

A abordagem documental do didático

A ADD, dedica-se ao estudo do trabalho do professor tendo como ponto de partida as diversas interações que realiza com recursos no processo de construção de documentos.

A ADD se alimenta,

de vários quadros teóricos, alguns usuais em Educação Matemática (a Teoria das Situações (BROUSSEAU, 1998), - a Teoria Antropológica do Didático – (CHEVALLARD, 2002) - ou Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1996) e outros já bem estabelecidos em estudos sobre a inclusão de instrumentos na didática (RABARDEL, teoria ergonômica 1995). (GUEUDET e TROUCHE, 2015, p.6).

Foi a partir da contribuição de Rabardel (1995) no âmbito da Didática da Matemática que desenvolveu-se o quadro teórico da abordagem instrumental. Tal abordagem é utilizada

essencialmente em pesquisas que ocupam-se com os processos instrumentais de alunos. Entretanto, ela é fundamental para compreender o surgimento da ADD.

De acordo com Rabardel (2011) dois conceitos são fundamentais para a compreensão da Gênese Instrumental: o artefato e o instrumento. Um artefato está ligado ao que se pensava definir como ferramenta, o qual, porém, possui um caráter neutro e está

conectado ao uso que o sujeito faz como meio para sua ação e que pode ser considerado como uma máquina, um objeto técnico, objetos e sistemas simbólicos, ou seja, que (os artefatos) podem ser definidos como materiais ou simbólicos. (RABARDEL, 2011, p.49-52, tradução nossa).

O instrumento, por sua vez, segundo Rabardel (2011, pp. 49-52, tradução nossa) “consiste de uma entidade mista formada por um artefato e um esquema, e também é uma construção produzida pelo sujeito.” No centro da abordagem instrumental existem um fenômeno denominado gênese instrumental que procura compreender como um sujeito em alguma ação transforma um artefato em instrumento.

No centro da gênese instrumental, de acordo com Rabardel(1995), existem dois processos conectados, conhecidos como dimensões da Gênese Instrumental: o processo conhecido como instrumentação ligado à formação dos esquemas de utilização dos artefatos e o processo denominado instrumentalização quando o sujeito está diretamente ligado aos artefatos.

De maneira similar, a ADD, possui em seu centro um fenômeno denominado gênese documental. O esquema de funcionamento da gênese documental é explicada na figura 1. É possível observar na figura que os autores Gueudet e Trouche consideraram que o conjunto de recursos refere-se ao artefato, os conhecimentos e os modos de trabalho do professor referem-se aos esquemas, assim como o documento - formado pela combinação dos recursos com os esquemas de utilização - refere-se, portanto, ao instrumento.

Tal como ocorre na Gênese Instrumental, as duas dimensões da Gênese Documental estão estabelecidas, ou seja, a instrumentalização que ocupa-se dos processos de apropriação ou mesmo reutilização de um conjunto de vários recursos – denominado sistema de recursos - e, de outro lado, a dimensão da instrumentação, referente a influência com que os recursos desempenham em seu trabalho prático.

Figura 1 – A gênese documental



Fonte: Gueudet e Trouche (2015, p.8)

A ADD é portanto uma ferramenta de análise teórica que possibilita compreender a maneira com o qual os professores se relacionam com um conjunto de recursos de diversas naturezas que se fazem presentes em sua atividade prática. De acordo com Gueudet e Trouche (2008), esses recursos, darão origem, para uma determinada classe de situações, durante um processo de gênese documental, a um documento. Segundo os autores, a um conjunto desses recursos o professor agrega esquemas⁵ de utilização que darão origem ao documento.

Assim sendo, no caso particular do presente estudo, entendemos o ambiente de trabalho coletivo de uma formação continuada, possibilitará a construção de documentos para ensinar o tema sequencias numéricas para alunos do primeiro ano do ensino médio. O processo de construção de tais documentos poderá revelar a influência que o sistema de recursos dos sujeitos pesquisados exerce na sua constituição.

A seguir serão apresentados, a metodologia e os procedimentos metodológicos utilizados no estudo.

Metodologia e procedimentos metodológicos

Uma metodologia específica destinada à pesquisas que utilizam a abordagem documental foi proposta por Gueudet e Trouche (2012) e denominada de investigação reflexiva. As principais características desta metodologia, de acordo com os autores, estão calcadas em quatro princípios: longa duração de monitoramento dos sujeitos pesquisados, monitoramento em qualquer lugar, ampla coleta dos recursos materiais utilizados e

⁵ Um esquema é a organização invariante da conduta de uma classe de situações dadas. São nos esquemas onde se devem investigar os conhecimentos em ato do sujeito, ou seja, os elementos cognitivos que permitem que essa ação seja operatória. (VERGNAUD, 1990, p.134, tradução nossa).

produzidos no trabalho de documentação e acompanhamento reflexivo do trabalho de documentação.

Alguns procedimentos metodológicos, denominado pelos autores como “dispositivos” são sugeridos para o transcorrer do trabalho de pesquisa. O primeiro encontro entre o(s) professor(s) e o pesquisador, segundo Gueudet e Trouche (2012, p. 46, tradução nossa) “permite a apresentação de todo o dispositivo”. Em seguida, o professor responde a um questionário de apresentação pessoal a respeito de sua carreira profissional, suas condições de trabalho e sua relação com Matemática, Tecnologia, ensino e coletivos, que permitirá a compreensão de sua trajetória documental pelo pesquisador.

Outro dispositivo em sequência, que permite esclarecer fenômenos de rotina do trabalho documental, é o diário de bordo que o professor deverá preencher por pelo menos três semanas para “descrever seus tipos de atividades, os locais onde ocorrem, os atores envolvidos, os recursos utilizados e qualquer tipo de apoio que utilizou acrescentado seu comentário se necessário.” (GUEUDET E TROUCHE, 2012, p. 46, tradução nossa).

Durante às observações efetuadas pelo pesquisador, é importante, segundo os autores, recolher os recursos materiais produzidos pelo professor destinadas ao trabalho com os alunos, assim como, a documentação dos processos descritos por meio de gravação de áudio e vídeo. Todas as sessões do trabalho de formação continuada com os professores pesquisados, no presente estudo, foram gravadas com áudio e os documentos produzidos por meio de foto digital.

A fim de que o professor possa refletir sobre seu sistema de recursos, os autores propõem que eles construam uma representação esquemática dos recursos que utiliza para preparar suas atividades e outras duas reflexões: as evoluções que observou nos recursos utilizados nos últimos 10 anos e que mudanças preveem para os próximos 10 anos.

Estrutura de funcionamento da formação continuada e descrição dos sujeitos

A formação foi estruturada por meio de convite aberto feito pela coordenação de pós-graduação em Educação Matemática da PUC-SP a qualquer professor(a) de ensino básico da rede pública ou privada do estado de São Paulo. Os professores(as) foram informados que poderiam sugerir temas matemáticos a serem desenvolvidos na formação, que teria início em fevereiro de 2018 e ocorreria aos sábados pela manhã na PUC-SP com duração de três horas. No encontro inicial foi informado que os pesquisadores fariam uma

pesquisa tendo como base a teoria da ADD além de orientar para responderem o questionário disponibilizado no ambiente Moodle, além do diário de bordo.

Houve, inicialmente, a inscrição de doze professores, mas por diversos motivos apenas seis participaram efetivamente dos oito encontros que ocorreram até o presente momento. Eles dividiram-se por temas que consideram comuns: um grupo com três professoras do sexto ano do Ensino Fundamental (11anos) que escolheram o tema frações e outro formado por três professores do 1º ano do Ensino Médio (15 anos) que escolheram o tema sequências, especificamente, progressão aritmética e progressão geométrica.

Focamos este estudo no segundo grupo identificando os participantes por Antônio, Maria e Jonas. Antônio é um professor licenciado em Matemática com 33 anos de experiência em sala de aula e a 32 anos lecionando na mesma instituição, uma escola pública estadual lecionando atualmente para três classes do Ensino Médio; Maria é licenciada em Matemática e estudante de mestrado em Educação Matemática, tem 2 anos de experiência na Educação Infantil, mas atualmente não está lecionado e Jonas, licenciado em Matemática e estudante de mestrado em Educação Matemática tem 6 anos de experiência na profissão sendo 4 anos na mesma instituição, uma escola apostilada da rede privada do estado de São Paulo, onde leciona para os 8º e 9º anos do Ensino Fundamental (13-14 anos) e 1º Ano do Ensino Médio.

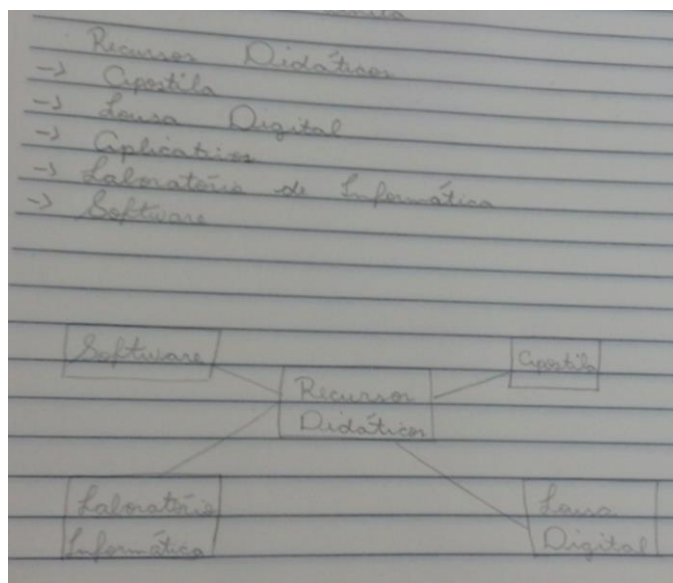
O presente estudo encontra-se em um estágio preliminar, portanto, algumas das etapas previstas na metodologia e nos procedimentos metodológicos não foram implementadas. Entretanto, os dados coletados permitiram analisar a relação entre o sistema de recursos dos professores pesquisados e a construção de documentos em um ambiente coletivo de formação continuada, que serão relatadas a seguir.

Análise dos resultados obtidos

Em um primeiro momento da formação continuada, foi proposto aos sujeitos que esboçassem seus sistemas de recursos. A figura 2, permite observar que a representação do sistema de recursos de Jonas está fortemente influenciada pelo uso das TICs. A escola que Jonas atualmente leciona é privada, utiliza o recurso da apostila e fez recentes investimentos na área de informática. Ainda que a representação de seu sistema de recursos tenha predominância digital, Jonas revela que utiliza, com muita frequência, a apostila fornecida pela instituição para construir suas atividades porque fornece as informações necessárias, inclusive, momentos de utilização de *softwares*, “sendo um

guia” (nas palavras de Jonas). Sua sala de aula é equipada com lousa digital e a instituição possui laboratório de informática com aplicativos diversos instalados em seus computadores, no entanto, revela que ocasionalmente leva os alunos ao laboratório de informática.

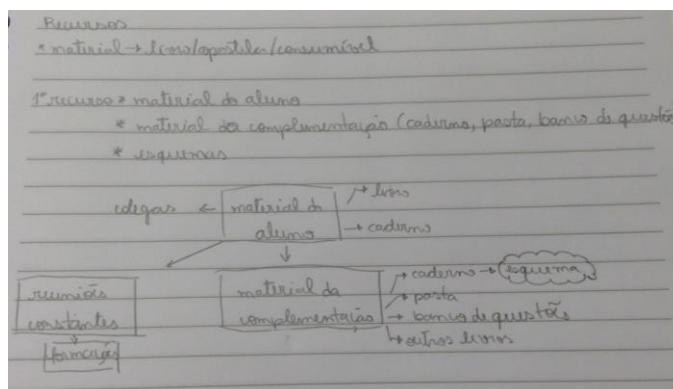
Figura 2 – Representação do Sistema de Recursos de Jonas



Fonte: Dados da pesquisa.

Na representação do sistema de recursos de Maria, apresentado na figura 3, é possível verificar a predominância, do recurso material do livro didático (incluindo apostilas). Observa-se que o recurso “reuniões constantes” e “materiais de complementação” também estão presentes.

Figura 3 - Representação do Sistema de recursos de Maria

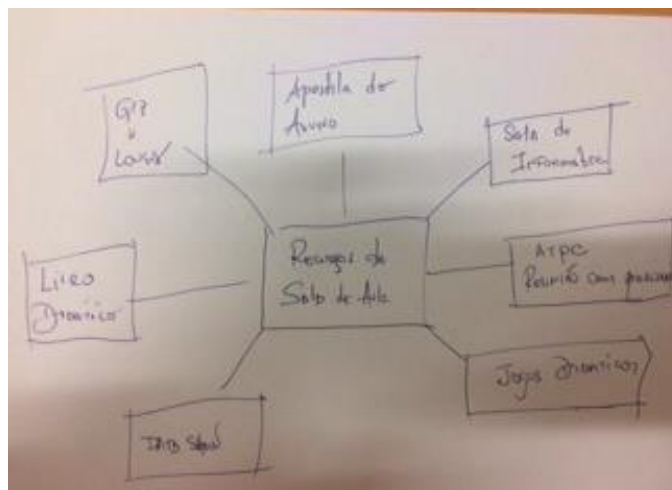


Fonte: Dados da pesquisa.

A presença predominante do recurso material na representação do sistema de Antônio é visível, de acordo com a figura 4. Segundo seu relato, ele prepara suas aulas fundamentalmente com auxílio das apostilas do professor e do aluno fornecidas pela secretaria de estado da educação. Embora indique na representação de seu sistema o

recurso “*Sala de Informática*” informou que o utiliza de maneira genérica ou ocasional, pois suas aulas obedecem uma “configuração rígida”, baseada na apostila e/ou livros didáticos.

Figura 4 - Representação do Sistema de recursos de Antonio



Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da análise das representações dos sistemas de recursos apresentados pelos três professores, é possível constatar que o recurso livro didático ou apostilado e a presença do recurso digital nos três. Tal percepção coincide com as conclusões do estudo realizado por Xavier Neto e Silva (2017) que trata do panorama a respeito da abordagem documental em dois recentes eventos, ICMT e LADIMA ocorridos respectivamente em 2017 e 2016 no Brasil, em que:

a maioria das pesquisas selecionadas concentrou seu estudo no uso do recurso material do livro didático. Por outro lado, outros estudos trataram da articulação deste recurso com outros, como por exemplo, o livro digital o que, possivelmente possa indicar que tal articulação na construção dos documentos pareça ser uma tendência na prática do professor. (XAVIER NETO E SILVA, 2017, p.15).

Nos encontros seguintes, os sujeitos debruçaram-se no projeto coletivo de construção de um conjunto de aulas para ensinar sequências numéricas para alunos do primeiro ano do ensino médio. A gênese documental, de acordo com Gueudet e Trouche (2007, p.16) “faz referência à uma classe de situações (por exemplo: introduzir a área de um círculo.)”. Dessa forma, não trata da preparação de *uma única* aula que será implementada *uma vez*, mas, de acordo com Bellemain e Trouche, (2016, p.4), “de um *ciclo de preparação/implementação* de uma aula sobre um dado tema que deverá repetir-se em contextos diferentes (em várias classes do mesmo ano, em seguida, reproduzida no ano seguinte, etc.)”. Portanto, as gêneses documentais são processos contínuos.

Após aproximadamente 5 sessões, os participantes conseguiram elaborar a primeira etapa do projeto, isto é, a preparação de um conjunto de quatro atividades destinadas ao ensino de sequências numéricas.

O debate entre os professores a respeito da configuração e encadeamento das atividades não foi um processo linear e ainda não foi concluída.

Durante a concepção da atividade 1, os sujeitos debateram diversas possibilidades de como introduzir o tema. Inicialmente, Antônio propôs que se formalizasse o conceito de sequência por meio de um problema que tratasse de padrão de regularidade. Assim que o problema fosse apresentado, o próprio professor poderia então resolvê-lo na lousa para, em seguida, definir sequência numérica. Ele mencionou inclusive, a existência de bons exemplos na apostila do professor do estado de São Paulo, recurso que utiliza em sua instituição. Os pesquisadores entrevistaram algumas vezes nesse processo inicial propondo, especialmente, que as atividades pudessem levar os alunos à construção de conhecimentos a respeito de sequências.

Maria, então, lembrou que os sonetos possuem um padrão de regularidade nas estrofes dos versos, que podiam ser interpretados como sequência (4, 4, 3, 3). Os demais participantes acharam a proposta interessante, na medida em que o soneto poderia possibilitar a introdução do tema, sem a intervenção direta do professor. Isso permite inferir que o invariante operatório “padrão de regularidade poderia possibilitar a introdução do tema”, está implícito na escolha dos sujeitos.

O debate permitiu compreender que os sujeitos buscaram mobilizar os recursos que já conheciam para propor a atividade 1. Em uma determinada ação, de acordo com Remillard (2012, p.150, tradução nossa), “os professores tendem a se envolver com um novo recurso da mesma maneira como interagem com recursos que usaram anteriormente” o que pode esclarecer o fato de que Antônio, influenciado por seu sistema de recursos, foi resistente em aceitar outra proposta que não fosse ligada aos recursos que utiliza em sua prática. E, ainda, quando, ao analisar outras possibilidades para a construção da atividade 1, Jonas foi refutado por Antônio ao propor a utilização da Internet. No final, escolheram o “Soneto da Fidelidade” do autor brasileiro Vinícius de Moraes.

Durante a elaboração da segunda atividade, os participantes mais uma vez debateram e, mais uma vez, divergiram em alguns momentos. Antônio, dessa vez, convenceu seus colegas de que seria possível utilizar o evento da copa do mundo como motivo para

apresentar sequências numéricas, pois no livro didático utilizado em sua escola um bom problema:

Alguns eventos esportivos ocorrem a cada 4 anos. As Olimpíadas, a Copa Mundial e os Jogos Pan-americanos são exemplos desses eventos. Sabendo que as Olimpíadas, a Copa Mundial e os jogos Pan-americanos ocorreram respectivamente em 2004, 2006 e 2007, responda as questões:

- a) Em qual ano ocorrerá a próxima Copa Mundial? E os próximos jogos Pan-americanos?
- b) Qual evento esportivo ocorrerá em 2020? E em 2027?
- c) Responda qual evento ocorrerá nos seguintes anos *de 2112 e 2122*.

Durante as discussões para elaboração dessa atividade, os professores modificaram o problema original, que não previa as perguntas *a*, *b* e *c*, a fim de que o professor não formalizasse – ainda – qualquer conceito. De acordo com Gueudet e Trouche (2012, p. 36, tradução nossa), “o trabalho documental é o motor da Gênese Documental” e permite desenvolver conjuntamente um novo recurso (composto por um conjunto de recursos selecionados, modificados, re combinados) e um esquema de uso desse recurso. Durante o debate para a construção da atividade 1, Antonio mobilizou um esquema de uso quando sugeriu a utilização de um problema que tratava da Copa do Mundo e Olimpíada que, por sua vez, foi alterado pelo grupo. Essa alteração caracteriza o aspecto dinâmico da gênese, ou seja, frente a novos recursos, os professores recorrem aos repertórios que possuem de invariantes e estes são modificados gerando novos invariantes. Foi possível verificar, da mesma maneira, que o ambiente coletivo na formação continuada, durante a construção da atividade 2, que tratava de das Olimpíadas, da Copa do Mundo e dos jogos Pan-americanos, foi favorável ao trabalho documental, no sentido de que “favorece o desenvolvimento profissional dos professores em um ambiente de compartilhamento de recursos.” (PEPIN et al, 2016, p. 6, tradução nossa).

Em um momento de indecisão dos participantes, os pesquisadores sugeriram um outro recurso, o jogo “corrida ao 20” (dois dos participantes conheciam, mas Antonio não). Iniciaram uma explicação, para o professor que não o conhecia, para só então decidir sua efetiva relevância na construção das atividades pretendidas. A operação de divisão que ancora a estratégia vencedora do jogo não foi imediatamente percebida por Antonio nessa discussão. No entanto, na semana seguinte, ele informou aos demais participantes que havia aplicado o jogo em uma classe de alunos do primeiro ano do ensino médio (15 anos), mas que não havia dado certo porque os alunos não conseguiram compreender nem o funcionamento do jogo e, portanto, não foi possível associar ao jogo a noção de progressão aritmética (PA).

Tal afirmação fez com que percebessem que não era tão simples a introdução de tal jogo nas atividades que estavam elaborando. Assim, após um debate intenso a respeito do jogo, compreenderam melhor suas regras, identificaram a estratégia vencedora com mais clareza, além dos conhecimentos matemáticos envolvidos.

Dessa forma, concluíram que a divisão determinava o controle da estratégia do jogo e que poderia favorecer a apresentação das sequências numéricas aos alunos e, ainda, que a generalização poderia ocorrer com a proposta de outros números e outros divisores para a corrida, além de ordens claras para serem dadas aos alunos. Assim, redigiram essa atividade da seguinte forma:

O objetivo do jogo é falar o número 20. No início da partida o primeiro jogador deve falar 1 ou 2; o segundo jogador poderá falar o resultado da soma de 1 ou 2 ao número falado pelo primeiro jogador. Cada jogador na sua vez deve falar o resultado da soma do número falado pelo adversário com 1 ou 2 sucessivamente até que alguém consiga falar 20.

a) Por que eu ganho?

b) Como eu faço para ganhar sempre?

Os alunos deverão não só correr ao 20 (acrescentando 1 ou 2) mas correr ao 37 (acrescentando 1, 2 ou 3), buscando responder às perguntas”.

Durante as ações até aqui relatadas, foi possível observar que os professores mobilizaram esquemas de uso já existentes. O conjunto dessas ações evidenciou o fenômeno da gênese documental na medida em que cada um deles mobilizou recursos e esquemas para constituir o conjunto de atividades propostas. De igual maneira, os documentos desenvolvidos pelos professores nas atividades anteriores também se articularam.

O fato de Antônio resistir a inclusão do jogo no coletivo, possivelmente pode ter origem em um ceticismo em relação a importância desse recurso, pois “casos de professores resistentes à utilização de um novo recurso proposto por uma instituição está intimamente ligado com sua identidade.” (REMILLARD, 2012, p.151, tradução nossa). Geralmente, segundo a autora, são as ideias matemáticas que orientam suas decisões didáticas. A crença de Antônio na necessidade “de orientar alunos” reflete, em diferentes aspectos de sua atividade, os documentos que utiliza em sua prática.

Inferimos ainda que esse professor não construiu os esquemas, isto é, os comportamentos e sua organização em relação ao jogo, antes de assumi-lo como um recurso e, com isso, desenvolver os esquemas de utilização necessários para transformá-lo em documento, ou seja, para aplicá-lo em sala de aula.

As discussões para a próxima atividade, os conduziram a pensar na introdução de tecnologia. Todos concordaram que tal iniciativa poderia ser uma estratégia eficaz e, de imediato pensaram em utilizar o Geogebra a partir de um problema proposto por Antônio, mas o descartaram após perceberem que o manuseio do programa seria uma barreira. Maria pensou em utilizar o Excel para construir alguma atividade que permitisse observar alguma regularidade a partir de algum padrão. Eles testaram algumas possibilidades mas não houve consenso, fazendo com que abandonassem essa opção.

Decidiram, então, criar uma quarta atividade, de certa forma, ainda vinculada ao “corrida ao 20” que possibilitaria, de acordo com Jonas, que os alunos definissem PA, a partir da experiência acumulada ao longo das atividades anteriores e das seguintes questões: a) Qual é o padrão que está no jogo? b) Como podemos escrever uma generalização? c) Como escrever de maneira que o termo não dependa do seu antecedente?

A construção desta quarta atividade, de certa forma, ocorreu simultaneamente com a terceira, quando os professores perceberam a necessidade de intervir institucionalizando o tema sequência numérica. No entanto, por questões do tempo utilizado para planejamento e do tempo da escola, a etapa seguinte, de implementação dessas quatro atividades construídas pelo grupo não ocorreu ainda.

Considerações finais

Consideramos que o conjunto de recursos mobilizados pelos sujeitos ao elaborar as atividades para ensinar sequência numérica, durante o processo de gênese documental desencadeou a construção de um documento formado por um conjunto de quatro atividades. Durante esse processo, Maria mobilizou antigos esquemas de uso e construiu novos durante a construção das atividades 2 e 3 e, principalmente, nessa mesma construção, pudemos observar o fenômeno da gênese documental de Antonio. Por outro lado, podemos dizer que o conjunto de atividades desenvolvidas durante a formação também favoreceu a gênese documental de Antonio na medida em que a interação com outros recursos possibilitou uma evolução de seus conhecimentos, pois foi possível verificar que Antonio adaptou-se a novas situações a fim de adotar os recursos.

Jonas, outro sujeito da pesquisa, continuou durante as ações a articular seu sistema de recursos e a desenvolver conhecimentos profissionais. Ele contribuiu de forma efetiva, especialmente, durante a construção da última atividade para que ocorresse uma evolução

conjunta e de conhecimento dos professores, já que o debate se deu, geralmente, em torno de suas ações.

Além disso, o ambiente do trabalho coletivo implementado nessa formação continuada impulsionou a criação de um documento para o ensino do tema sequências numéricas e que a trajetória documental dos sujeitos e os documentos curriculares existentes nas instituições de ensino em que lecionam influenciaram o processo de gênese documental, o que pode ensejar futuras análises.

Referências

BELLEMAIN, F.; TROUCHE, L.. Compreender o trabalho do professor com os recursos de seu ensino, um questionamento didático e informático. **I Simpósio Latino Americano de Didática de Matemática**.

<https://drive.google.com/file/d/0B6OphkgfrkD3eGRISW1iVHg3YjQ/view>

Bonito. Brasil. 2016.

BRASIL. PCN+. **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação e Cultura. 2000.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L.. Du travail documentaire des enseignants: genèses, collectifs, communautés. Le cas des mathématiques. **Education et didactique**, 2 (3), 7 - 33. 2008.

_____. Towards new documentation system for mathematics teachers?. **Educational Studies in Mathematics**, 71 (3), pp. 199-218. 2008.

_____. Do trabalho documental dos professores: gênese, coletivos, comunidades: o caso da Matemática. **Em teia**, 6 (3) Tradução de Katiane de Moraes., <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2243>, 2015.

_____. Teachers' work with Resources: Documentational Geneses and Professional Geneses. In: **From text to 'Lived' Resources: Mathematics Curriculum Materials and Teacher Development**. Editors: Gueudet G., Pepin B., Trouche L.. pp. 23-41. 2012.

MESSAOUI, A. Les Pratiques informationnelles individuelles et collectives des enseignants d'un collège rural. **Spirale – Revue de Recherches en Éducation, Supp. E. 57**, pp. 55-82. https://www.persee.fr/doc/spira_2118-724x_2016_sup_57_1_1746. 2016.

_____. The Complex Process of Classifying Resources, an Essential Component of Documentation Expertise. **Proceedings of the Re(s) sources 2018 International Conference**, Editors: Gitirana V., Miyakawa T., Soury-Lavergne, S., Trouche, L..pp. 83-88. Lyon. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01764563v3/document>, 2018.

MIYAKAWA, T., WINSLOW, C.. Paradidactic infrastructure for sharing and

documenting mathematics teacher knowledge: a case study of “practice research” in Japan. **Journal of Mathematics Teacher Education**. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9394-y>. 2017.

RABARDEL, P. **Les hommes et les Technologies. Une approche cognitive des instruments contemporains**. Paris, Armand Colin Éditeur. 1995.

_____. **Los Hombres y las Tecnologías: visión cognitiva de los instrumentos cognitivos**. Traducción de Martin Acosta Gempeler. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Matemáticas. Colômbia. 2011.

REMILLARD, J. Modes d’engagement : Comprendre les transactions des professeurs avec les ressources curriculaires en Mathématiques. **Ressources vives : Le travail documentaire des professeurs en Mathématiques**. Editors: Gueudet G., Trouche L.. pp. 145 – 155. 2012.

ROCHA, K. M., WANG, C., TROUCHE, L... Documentation Expertise and Its Development with Documentation Experience in Collectives: A French Case of Collective Lesson Preparation on Algorithmic. **Proceedings of the 13th International Conference on Technology in Mathematics Teaching**, Editors: Aldon, G., Trgalova, T.. pp. 285-292. Lyon. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01632970/document>. 2017.

VERGNAUD, G.. **La teoria de los campos conceptuales**. CNRS y Université René Descartes. Reserches en Didáctique des Mathématiques, Vol. 10, pp. 133-170. Traducción de Juan D. Godino. 1990.

XAVIER NETO, A. L.; SILVA, M.J.F.. Panorama atual das pesquisas sobre a Abordagem Documental. **Revista de Produção Discente de Educação Matemática**. PUC-SP. v.6, n.2, pp. 5-17. 2017.