

A UTILIZAÇÃO DO GOOGLE CLASSROOM E DO SOFTWARE MDMAT- NOS ANOS INICIAIS: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO CIENTÍFICO DE FRAÇÕES

THE USE OF GOOGLE CLASSROOM AND THE MDMAT SOFTWARE IN THE EARLY YEARS: A PROPOSAL FOR INTERVENTION IN THE CONSTRUCTION OF THE SCIENTIFIC CONCEPT OF FRACTIONS

CUNHA NETO, Joaquim Ferreira da ¹

Grupo Temático 1. Eixo Temático 1. Ensino e aprendizagem por meio de/para o uso de TDIC

Subgrupo 1.1 Aprender por meio das diferentes tecnologias – da educação básica à pós-graduação

Resumo:

Este trabalho tem por objetivo principal construir o conceito de fração parte-todo nos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental -Ciclo I (Anos Iniciais) em uma escola municipal de Presidente Epitácio -SP, por meio de uma intervenção educacional, embasadas na Espiral de Aprendizagem de Valente (2005). Essas atividades visaram ampliar e (re) construir novos significados para os números e as operações, resolvendo situações-problema sobre leitura e representação de frações parte-todo. A metodologia a ser utilizada é a análise de conteúdo por meio das fases que a envolvem, tais como a pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Nesse sentido, a construção do conceito de fração parte-todo vem através de desafios com situações problemas, jogos e atividades na plataforma AVA Google Classroom e do software MDMAT -Anos Iniciais para estimular e considerar os conhecimentos dos discentes, onde possa levar o que fora ensinado para vida articulando com tecnologia. Destarte, percebemos que a tecnologia aliada a sequência de atividades pode auxiliar os estudantes na construção do conceito, visto que a intenção do professor se faz necessária ao planejar situações bem elaboradas, de forma que estes construam este conceito não como passivos no saber, mas ativos na busca constante de novos conhecimentos.

Palavras-chave: Fração parte-todo. Conceito. Anos Iniciais

Abstract:

This work has as main objective to construct the concept of part-whole fraction in the students of the 5th year of Elementary School - Cycle I (Initial Years) in a municipal school of Presidente Epitácio - SP, through an educational intervention, based on Espiral Valente's Learning Process (2005). These activities aimed to expand and (re) construct new meanings for numbers and operations, solving problem situations about reading and representing part-whole fractions. The methodology to be used is content analysis through the phases that involve it, such as pre-analysis, material exploration and treatment of results. In this sense, the construction of the part-whole fraction concept comes through challenges with problem situations, games and activities on the AVA Google Classroom platform and the MDMAT software - Initial Years to stimulate and consider the students' knowledge, where they can take whatever they have taught for life articulating with technology. Thus, we realize that technology combined with the

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/Campus de Presidente Prudente- SP. E-mail: joaquimcunha80@gmail.com. <http://lattes.cnpq.br/9732689973876161>.

sequence of activities can help students in the construction of the concept, since the teacher's intention is necessary when planning well-prepared situations, so that they build this concept not as passive in knowledge, but active in the constant search for new knowledge

Keywords: Part-whole fraction. Concept. Early Years

Introdução

Romanatto (1977) afirma que o número racional é um assunto muito importante na educação básica de Matemática, bem como sua relação com frações. Embora o ensino de fração se dê quase sempre como das relações parte-todo, vimos a necessidade de analisar os cinco significados possíveis que devem ser levados em consideração no ensino e aprendizagem das frações.

Kieren (1980) identifica-os como: Número, relação parte-todo, medida, quociente (divisão) e operador. Fundamentalmente, a fração está na gênese do número racional e, assim sendo, no movimento do pensamento teórico de número. Apesar disso, não é o bastante para distingui-lo, porque, dentre os números racionais, a propriedade numérica é outra, dada pelas semelhanças definidas no conjunto. A identificação da fração com o número racional procedeu-se da representação fracionária, proveniente da relação entre a subdivisão da unidade de medida e “a necessidade dos números racionais”, em virtude da insuficiência dos números inteiros. Essa expressão é representativa de uma justificativa do aparecimento dos números racionais no processo de ensino (DIAS, 2010).

Compreender o processo que produziu o desenvolvimento do conceito faz parte do movimento de apropriação do próprio conceito, [...] “o lógico reflete não só a história do próprio objeto como também a história do seu conhecimento” (KOPNIN, 1978, p.186). O autor ressalta a necessidade de articular aspectos lógicos e históricos do objeto, permitindo sua apropriação conceitual, que se forma na unidade entre o nuclear do objeto e sua teoria.

A fração já era utilizada na civilização antiga dos egípcios, há cerca de 2000 anos a.C, quando começaram a desenvolver a matemática de forma indutiva, essencialmente para fins práticos, como, por exemplo, a agrimensura, arquitetura e obras de irrigação (EVES, 2004).

Segundo Boyer (1974) as frações já eram livremente manipuladas nos dias de Ahmes, mas as frações ainda se mostravam um enigma para os egípcios. Entre os babilônios e gregos também era muito comum a utilização de frações para resolver problemas não só de ordem matemática, mas também do dia-a-dia. Observamos que, do ponto de vista histórico, a formação do conceito de frações ultrapassou a idade média e chegou aos nossos dias. Hoje há uma preocupação maior com a formação desse conceito.

Para Kieren (1988) o conceito de número racional pode ser construído a partir de cinco subconstrutos. O autor refere-se sempre aos construtos e subconstrutos como sendo importantes à aprendizagem. A ideia é considerar a existência de secundários interligando-se mutuamente para a construção de um conceito maior.

Para Nunes e Bryant (1997) as frações enganam, ou pelo menos a aparência. Segundo os autores, o estudo de frações está condicionado a compreender a gênese para além de suas representações. Assim, é compreensível considerar o fato de que o conceito apresentado por Kieren (1988) aproxima todos os significados à divisão.

Portanto, a melhor forma de compreender as ideias relacionadas à fração é por propor situações problema em que a fração se faz presente. O uso de materiais concretos é uma ferramenta eficaz para o aluno realizar operações e problemas que envolvem frações, que são encontrados com

facilidade em seu cotidiano. Pode-se utilizar materiais manipuláveis (disco de frações, por exemplo), além de softwares que possibilitem a construção e abstração mental.

1. Procedimentos Metodológicos

O processo de ensino e aprendizagem de frações constitui-se como um desafio, pois a maioria dos docentes tem problemas no processo de ensinar o modo de como está se transforma em aprendizagem e para os discentes, esse conhecimento é considerado complexo para a apreensão de conceitos e de outros objetos de conhecimentos que derivam deste e como dar prosseguimento dos estudos (ALVES; MARTENS, 2011).

Nossa intenção era estimular o estudante a pensar, raciocinar, criar, representar e relacionar ideias, visto que essa autonomia do pensamento cognitivo, através de desafios com situações problemas, jogos e atividades na plataforma Google Classroom valorizasse essa experiência acumulada pelo discente, trabalhando esse conceito de forma significativa, real, onde possa levar o que fora ensinado para vida articulando com tecnologia.

O Google Classroom (Sala de Aula) auxilia estudantes e professores a organizarem as tarefas, aumentando a colaboração e melhorando a comunicação. É uma plataforma AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) e por meio desse aplicativo/website é possível gerenciar turmas, receber e corrigir trabalhos, lançar notas, enviar recados e outras funções como em uma “sala de aula”. Para tanto, é necessário ter uma conta Google, acesso a um computador ou dispositivo móvel e acesso à internet (rede ou wi-fi) (GOOGLE, 2014).

A primeira tela (chamada de mural) do Google Sala de Aula nos remete a uma linha do tempo das redes sociais, conseguindo postar informações para todos que fazem parte da turma. Esses posts podem “incluir links internos e externos, vídeos do YouTube e até anexos do Google Drive, recurso que torna possível fazer comunicados e avisos rápidos” por toda a turma (VELUDO, 2018, p.42).

Para a realização deste trabalho, desenvolvido com um grupo de 6 sujeitos na faixa etária de 10/11 anos, do 5º ano de uma escola pública municipal de Presidente Epitácio-SP, se deu em quatro encontros para o registro das atividades. Para melhor identificação dos sujeitos da pesquisa, denominamos cada um por Sujeito A, G, K, J, P e V por questões de ética.

Dessa forma, podem ser descritas as seguintes etapas do presente trabalho: Levantamento de conhecimentos prévios que as crianças possuíam acerca do conceito de Fração Parte-todo; Discussão e uma avaliação diagnóstica; Explanação do conceito de fração Parte-todo; Desenvolvimento da atividade no Google Classroom e realização do jogo MDMAT- Anos Iniciais como sistematização do conceito trabalhado.

No primeiro encontro, foi realizada uma discussão com os sujeitos sobre o que compreendiam do conceito “Fração- Parte-todo”, anotando todos os registros na lousa como forma de registrar o pensamento e as ideias que tinham sobre o conceito. Em seguida, foi aplicado um questionário com 6 atividades a serem resolvidas como forma de sondagem diagnóstica.

No segundo encontro, após a correção do questionário, os sujeitos manipularam o Jogo “Disco de Frações”, pois este recurso didático visa “auxiliar na visualização da representação gráfica de uma fração” (SOARES; SILVA, 2018, p. 08). O jogo é feito de madeira MDF que representam figuras geométricas circulares divididas em partes iguais, sendo constituído por dez, doze ou mais disco de cores diferentes, contendo a identificação da fração. Depois, os sujeitos criaram uma conta do Google para ter acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem do Classroom.

No terceiro encontro, os sujeitos realizaram novamente algumas atividades do questionário pelo AVA Google Classroom, principalmente as que mais erraram, utilizando o jogo Disco de Frações

como suporte pedagógico. Logo após, no Mural do Google Classroom para a Depuração, os estudantes escreveram o que compreenderam do conceito de fração parte-todo, se respaldando com imagens e vídeos da internet.

No último encontro, os discentes foram convidados a realizarem o jogo digital virtual MDMAT- Anos iniciais, que consiste em encaixar as peças correspondentes das frações, uma com a representação numérica da fração e outra com sua representação na forma de desenho. Disponível em 2 níveis, o jogo ainda pode encaixar três peças, uma com a representação numérica da fração, outra com sua representação na forma de desenho e a terceira peça com a fração escrita por extenso.

O método de pesquisa Análise de Conteúdo baseado no trabalho de Bardin (2010, p. 280) foi mais apropriado para a realização do artigo, visto que apresenta as seguintes fases para sua condução: a) organização da análise; b) codificação; c) categorização; d) tratamento dos resultados, inferência e a interpretação dos resultados. A fase 'organização da análise' está subdividida em pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados em bruto e interpretação desses resultados (MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011).

Levando em consideração essas fases, a presente intervenção pedagógica se inclui na fase organização da análise, dado que o fenômeno educacional que se pretende estudar é a formação do conceito de fração parte-todo por parte dos estudantes do 5º ano da escola municipal de um município de médio porte.

Diante do exposto, percebemos que a análise de conteúdo é “um conjunto de técnicas de análise de comunicações, que tem como objetivo ultrapassar as incertezas e enriquecer a leitura dos dados coletados” (MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011, p.735). Assim, seu objetivo é compreender de forma crítica, o sentido das comunicações, seu conteúdo, suas significações explícitas ou implícitas

2. Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação: os achados da pesquisa

Diante dessa diversificação e aproximação terminológica, Bardin (2011, p.125) organiza a análise de conteúdo em três polos cronológicos: 1- Pré-análise, 2- Exploração do material e 3- Tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Embasado nas fases propostas, apresentaremos como foi desenvolvida a intervenção, discutindo e analisando os dados aos resultados obtidos nas seguintes seções. Os seis (6) sujeitos participantes da intervenção fazem parte do 5º ano “A” (1 criança do sexo feminino e 5 crianças do sexo masculino) que frequentam o contraturno (tarde) do regular, visto que a escola oferece em sua grade tempo integral (8 horas diária).

Os estudantes frequentam a Escola Municipal de Ensino e Fundamental e Educação Infantil (E.M.E.F.E.I.) “Armênio Macário Ribeiro” de Presidente Epitácio – SP (Anos Iniciais), que dispõe de 301 alunos matriculados. A escola faz parte de uma região periférica da cidade, conhecida como “Vila Bordon”, situando-se ao lado do “Rio Paraná”, e tem como moradores ribeirinhos e pescadores.

2.1. Pré-análise

Segundo Bardin (2011, p. 125) a Pré-análise é a fase em que se organiza o material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais. Esta fase possui três missões: (a) escolha dos documentos, para serem analisados; (b) formulação das hipóteses e dos



objetivos e (c) elaboração dos índices indicadores, que envolve a determinação de indicadores por meio de recortes de texto nos documentos de análise.

Para iniciar, a Pré-análise, faz-se necessário à leitura fluente, termo que Bardin (2011, p. 126) faz referência ao estabelecimento de contato com os documentos da coleta de dados, momento em que se começa a conhecer o texto e quais possíveis técnicas de aplicação serão utilizadas. Assim, para compreender melhor o conceito de Fração parte-todo, os pesquisadores embasaram-se em Boyer (1974), Romanatto (1977), Kopnin(1978), Kieren (1980), Eves (2004), Nunes e Bryant (1997) e Ifrah (2010) para se apropriarem corretamente do conceito, podendo diferenciar e detalhar os elementos definidores para fração.

Na atividade da escolha de documentos, após a leitura dos autores, como artigos, dissertações e teses formuladas a partir do trabalho realizado com crianças sobre o conceito de Fração, constitui-se um corpus, que é o conjunto dos documentos obtidos para serem analisados. A formulação das hipóteses e dos objetivos vista ser uma afirmação provisória da verificação como forma de análise, uma suposição para depois obter um quadro teórico/ programático no qual os resultados obtidos serão utilizados. A referência dos índices e a elaboração de indicadores consistem nos textos como uma manifestação do que a análise explicitará a organização sistemática em indicadores (BARDIN, 2011).

2.2. A exploração do material

A exploração do material constitui a segunda fase, que consiste na exploração do material com a definição de categorias (sistemas de codificação) e a identificação das unidades de registro (unidade de significação a codificar corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade base, visando à categorização e à contagem frequencial) e das unidades de contexto nos documentos (unidade de compreensão para codificar a unidade de registro que corresponde ao segmento da mensagem, a fim de compreender a significação exata da unidade de registro) (BARDIN, 2011)

Após a apresentação dos pesquisadores e dos estudantes, explicamos como ocorreria a proposta de intervenção, e iniciamos com o levantamento de hipóteses dos sujeitos, embasados em algumas perguntas como: “Você já estudou fração?”; “O que você entende por fração?”; “Quais os elementos de uma fração” “Vocês sabem o que significa cada elemento (numerador e denominador) da fração?”; “Descreva tudo o que você lembrar. Se necessário, faça desenhos e dê exemplos”.

Os sujeitos foram descrevendo os seus conhecimentos prévios a respeito do conceito Fração parte-todo, como objeto de reflexão nos momentos de aplicação da intervenção, respondendo grupalmente em: “Fração é uma divisão. Divisão em partes” (Sujeito G1); “Fração tem um número em cima e outro embaixo” (Sujeito J).

Assim, assumiremos como parte-todo, um todo dividido em partes iguais, em situações estáticas, nas quais a utilização de um procedimento de dupla contagem é suficiente para chegar a uma representação correta (NUNES, 2003, p. 10).

Dessa forma, elaboramos uma sequência didática para a proposta de intervenção, que se embasaram nos seguintes critérios: Situações problemas sobre o conceito de fração parte-todo; Atividades que contemplassem a multimídia: vídeos, imagens, plataforma AVA, jogos digitais e o jogo manipulativo do Disco de Frações.

No dia 01/11/2019 (sexta-feira) realizamos o primeiro encontro, no qual após o levantamento de conhecimentos prévios, aplicamos o questionário contendo 06 questões

semiestruturadas para que os alunos realizassem com uma atividade diagnóstica. Neste dia, foram manipuladas apenas as folhas com as atividades e os recursos de uma sala de aula regular.

O segundo encontro ocorreu no dia 08/11/2019 (sexta-feira) no Laboratório de Informática da escola, sendo utilizados como recursos físicos, apenas 03 computadores que estavam disponíveis. Os pesquisadores realizaram a devolutiva do questionário aos estudantes, com vistas a fornecer um feedback sobre o conceito de fração. Para uma melhor compreensão do conceito, os estudantes fizeram a manipulação do Jogo “Disco de Frações”.

As respostas propiciavam novos questionamentos e dúvidas, o que foi interessante para criar esse momento de aprendizagem, sempre pela mediação dos pesquisadores, fazendo o exercício de provocar nos sujeitos a revisão do conceito que tinham no encontro anterior e se mudou sua percepção e postura sobre o conceito inicial. Em seguida, auxiliamos os alunos na criação da conta do Google para a AVA do Google Classroom.

A questão 3 (Figura 1) mostra a representação de fração por meio de figuras, ou mais especificamente do significado parte-todo. A questão possui itens que requer o desenho e a pintura de algumas das partes iguais. Aqui esperamos que os estudantes façam desenhos que retratem quantidades contínuas e extensivas sem apresentarem muitas dificuldades, apesar do Sujeito G1 confundir o numerador e o denominador.

3 - Divida as figuras em partes iguais e pinte o que indica a fração:



Figura 1. Atividade nº 3 do Questionário- Sujeito G1.

Fonte: Acervo pessoal dos pesquisadores.

Ao elaborarmos a quarta tarefa (Figura 2), fornecemos figuras iguais, com algumas dessas partes pintadas e é solicitado ao estudante que reconheça a parte pintada como uma fração. Tratamos da relação parte-todo em quantidades contínuas e extensivas e esperamos que os estudantes respondam corretamente com as respostas $3/4$ e $2/5$, entretanto, o Sujeito P na figura dos balões confundiu o numerador com os objetos pintados, acentuando a dificuldade no conceito de fração parte-todo.

4 - Escreva uma fração que represente os objetos pintados em relação ao total de objetos

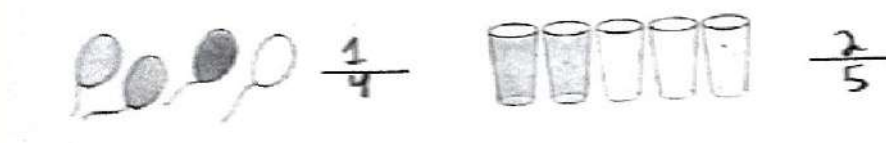


Figura 2. Atividade nº 4 do Questionário- Sujeito P

Fonte: Acervo pessoal dos pesquisadores.

O terceiro encontro ocorreu no dia 14/11/2019 (quinta-feira), onde após a criação da turma na plataforma AVA Google Classroom, os alunos foram convidados a realizarem as questões 03 (três) e 04 (quatro) do questionário inicial, ampliando ainda mais o conceito de Espiral de Aprendizagem (VALENTE, 2005) que contribui para a formação de uma espiral crescente de conhecimento que é construída à medida que o aprendiz interage com um computador. Depois, os estudantes descreveram como foi toda a ação realizada e o que compreenderam do conceito de fração parte-todo, utilizando o Mural no Google Classroom para a Depuração.

O último encontro ocorreu no dia 17/12/2020 (sexta-feira), com a sistematização da proposta de intervenção com um objeto de aprendizagem, para que de fato a tecnologia estivesse a serviço da aprendizagem dos sujeitos. Dessa forma, escolhemos o jogo MDMAT- Anos Iniciais, que tem como objetivo o encaixe das peças correspondentes, assim como as crianças já haviam feito com o jogo Disco de Frações. O jogo digital apresenta dois níveis, onde no nível um deverá encaixar duas peças, uma com a representação numérica da fração e outra com sua representação na forma de desenho. No nível dois deverá encaixar três peças, uma com a representação numérica da fração, outra com sua representação na forma de desenho e a terceira peça com a fração escrita por extenso.

2.3. Tratamento dos resultados

A terceira fase diz respeito ao tratamento dos resultados, inferência e interpretação, sendo destinada ao tratamento dos resultados; ocorre nela à condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; de maneira significativa e válida. Tendo em vista as diferentes fases da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), o autor faz uso das dimensões da codificação e categorização que possibilitam e facilitam as interpretações e as inferências.

No respeito da codificação, ela é uma transformação dos dados brutos do texto, transformação esta que, “por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo, ou da sua expressão” (Bardin, 2006, p. 103). Logo após a codificação, caminha-se para a categorização, a qual consiste na “[...] classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos” (Bardin, 2006, p. 117).

Assim, é pertinente destacar que o ciclo de ações de Valente (2005) permitiu que os sujeitos participantes da intervenção, pudessem construir, reconstruir e (re) significar o conceito de fração parte-todo, principalmente pelos erros, pois ao interagir com as ferramentas digitais, as possibilidades de conhecimento se expandiram, podendo registrar e refletir sobre suas ideias, visto que tais ferramentas permitem adicionar imagens, vídeos e links que agregassem a seus conceitos. Dessa forma, inferimos que o processo de intervenção foi de grande valia aos estudantes, fazendo com que aprimorassem o conhecimento por meio dessas ferramentas na construção do conceito, bem como na reflexão sobre a fração na prática cotidiana, que possibilitem a socialização do saber e a independência do conhecimento numa dinâmica de estímulo ao desenvolvimento lógico ou matemático, provocando à produção do saber matemático.

Considerações Finais

O presente trabalho apresentou-nos indícios de que a abordagem utilizada por nós, para a construção do conceito de frações obteve bons resultados. Praticamente todos os estudantes

envolvidos na pesquisa confundiam a ideia da fração como parte-todo (conceito que priorizamos) com a ideia de fração como divisão. Notamos essa inferência pelo fato de que os alunos sempre associavam fração à divisão sem compreender como se dá essa divisão tendo em vista o conceito para tal.

Trabalhamos com mais profundidade a ideia da relação parte-todo. Os alunos foram aprendendo a expressar-se matematicamente, utilizando-se da notação e significados adequados e seguiram participando das atividades propostas mesmo cometendo erros em algumas etapas. Atividades desafiadoras, como algumas que propomos em nosso trabalho, influenciaram de forma efetiva a formação do conceito de fração e sua representação como parte-todo.

A pesquisa indicou que os discentes puderam compreender o conceito que lhes foi apresentado e, de forma satisfatória, representar e trabalhar com frações com um menor número de erros, inclusive compreendendo seus elementos (denominador/numerador) e significados. As dificuldades de aprendizagem de frações constatados ao iniciar este estudo foram identificados e trabalhados ao longo da intervenção.

Podemos assim dizer que durante o desenrolar da pesquisa, levou-se em consideração o conhecimento informal dos alunos, e as diferentes estratégias utilizadas por eles na resolução de problemas. Isso valorizou conhecimentos, ações, estratégias de resolução e diálogos dos alunos em aula, promovendo uma ótima interação entre eles e os pesquisadores a respeito da matemática e, em particular, do conceito de fração.

O trabalho também resgatou a autoestima desses alunos, que se sentiam incapacitados de aprender matemática por apresentarem muita dificuldade. Vale ressaltar que a escola atende uma comunidade carente e alunos com um alto nível de defasagem em matemática. No final da atividade, todos conseguiam explicar, com suas palavras e de forma coerente, o que fora trabalhado.

Além disso, vale ressaltar que as ferramentas tecnológicas utilizadas (Google Classroom e MDMAT- Anos iniciais) foram importantes para depuração e registro dos achados da pesquisa que, ao utilizar-se de materiais manipuláveis (material dourado), fez jus à proposta inicial: A aprendizagem do conceito de frações por meio de interação com tecnologia.

Referências

ALVES, D. R.S.; MARTENS, A.S. Desafios para a construção do conhecimento de frações nas séries intermediárias do ensino fundamental. In: I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação- SIRSSE, 2011, X Congresso Nacional de Educação- EDUCERE, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 7 a 10 de novembro de 2011, p. 9364-9378.

BARDIN, L.(2011). Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70.

CARAÇA, B. de J. Conceitos Fundamentais da Matemática. Lisboa:

DOMINGUES, H.H. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2004.

EVES, H. W. Introdução à história da Matemática. Tradução: GOOGLE. Google Apps: O que há de novo. 2014. Disponível em:<<https://goo.gl/MFv9PW>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2020.

IFRAH, G. Os números: história de uma grande invenção. Tradução Stella Maria de Freitas Senra; revista técnica Antônio José Lopes, Jorge José de Oliveira. – 11 ed. – São

KIEREN, T. E. Five faces of Mathematical knowledge building. Edmonton, Department of Secondary Education, University of Alberta, Canadá, 1981.

KIEREN, T. E. The rational number construct – its elements and mechanisms. In: MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de Conteúdo como Técnica de Análise de Dados Qualitativos no Campo da Administração: Potencial e Desafios. RAC, Curitiba, v. 15, n. 4, pp. 731-747, Jul./Ago. 2011. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/rac>. Acesso em 18 de janeiro de 2020.

NUNES T., BRYANT, P. Crianças fazendo matemática, Porto Alegre – Editora Artes médicas, 1997

NUNES T., BRYANT, P. The effect of situations of children's understanding of fractions. Trabalho apresentado no British Society for Research on the of Mathematics. Oxford, 2003.

NUNES, T. Educação Matemática 1: números e operações numéricas. São Paulo: Cortez, 2005.

NUNES, T. O professor polivalente e a fração: conceitos e estratégias de ensino. Educ. Mat. Pesqui, São Paulo, v. 8, n. 1, pp. 125-136, 2006. Paulo: Globo, 2010.

ROMANATTO, M. C.; PASSOS, C. L. B. A Matemática na formação de professores dos anos iniciais: um olhar para além da Aritmética, EdUFSCar, 2011.

ROMANATTO, M.C. Número Racional: relações necessárias a sua compreensão. Tese (doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 1997, 158p. _____. Número Racional: uma teia de relações. Zetetiké. CEMPEM – FE/UNICAMP. v. 7, nº 12, p. 37-49 – Jul./Dez. 1999.

SOARES, J. P.V.; SILVA, P. V. da .DISCOS DE FRAÇÕES: UM MATERIAL MANIPULATIVO PARA O ENSINO DE FRAÇÕES NA EDUCAÇÃO BÁSICA. In: I Seminário de Residência Pedagógica, 2018, VII ENALIC, Universidade Federal do Pará (UFPA), Fortaleza- CE, 05 a 07 de dezembro de 2018, p.s/n. Topografia Matemática, 1989.

VALENTE, J. A. A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação. 2005. 232 f. Tese (Livre Docência). Instituto de Artes. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000857072&opt=4>. Acesso em: 21 jan. 2020.

VELUDO, M. A. M. Google Sala de Aula: Aplicado para discentes do ensino fundamental de uma escola particular de Uberaba-MG. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba. 2018. 92 f., enc.: il. Color.