



Dissertações e Teses

Dissertations and Theses

Ana Flávia Amaral Silva

Universidade Federal de Juiz de Fora

anaflavia@ice.ufff.br

Apresentamos, nesta seção, o resumo e o abstract das dissertações defendidas no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora nos anos de 2022 e 2023.

Uma Proposta de Ensino de Continuidade de Funções em Cálculo Diferencial e Integral a partir da noção de Complementaridade

Aluna: Leíse Santos Vieira

Orientador: Prof. Dr. Willian José da Cruz

RESUMO

Essa produção científica é uma pesquisa qualitativa, de caráter bibliográfico e explicativo para a obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFJF. Foi proposto com esse trabalho apresentar as considerações dessa pesquisa de Mestrado, que objetiva investigar os processos de visualização, representações semióticas e a produção de significados, no contexto da formação de professores de matemática, sobretudo com foco no conceito de continuidade. Para isso, propomos como ponto de partida a análise de diferentes concepções do conceito de continuidade, como ela foi aplicada e estudada ao longo do tempo por diferentes autores e como cada uma delas indicam a importância do uso da intuição. Adotamos como base teórica a Semiótica de Peirce e a complementaridade de Otte e buscamos possíveis relações entre a Educação Matemática, os aspectos teóricos da mediação Semiótica Peirciana e a aplicação de Experimentos Mentais para a compreensão da ideia de continuidade por uma abordagem pela complementaridade entre intuição e conceito; intuição e lógica, utilizando os pensamentos de Poncelet e Cauchy. Um dos objetos desta pesquisa foi a produção de um conjunto de tarefas que auxiliassem no desenvolvimento do conceito de continuidade. E como finalidade, confeccionamos um produto educacional que consiste em uma sequência de atividades para que auxiliem na formação de professores de matemática e que também podem ser adaptadas para aplicação à alunos de cálculo.

Palavras-chave: Educação Matemática. Semiótica. Complementaridade. Continuidade.

ABSTRACT

This scientific production is a qualitative, bibliographic and explanatory research to obtain a Master's degree at the Postgraduate Program in Mathematics Education at the Federal University of Juiz de Fora — UFJF. With this work we propose to present the considerations of our Master's research, which aims to investigate the processes of visualization, semiotic representations, and production of meanings in the context of the training of math teachers, especially focused on the concept of continuity. For this intent, we propose as a starting point the analysis of different notions of the concept of continuity, how it has been applied and studied over time by different authors, and how each of them indicates the importance of using intuition. We adopted Peirce's Semiotics and Otte's complementarity as a theoretical basis and sought possible relationships between Mathematics Education, the theoretical aspects of Peircean Semiotics mediation, and the application of thought experiments to understand the idea of continuity by means of an approach through the complementarity between intuition and concept; intuition and logic, using the thoughts of Poncelet and Cauchy. One of the objects of this research was the production of a set of tasks that would help in the development of the concept of continuity. And as a goal, we made an educational product which consists of a sequence of activities elaborated to help in the training of mathematics teachers and that can also be adapted for application to calculus students.

Keywords: Mathematical Education. Semiotics. Complementarity. Continuity.

Gamificação no GeoGebra: contribuições para o ensino de Funções de Segundo Grau

Aluna: Iasmim Henrique Dias

Orientadora: Prof. Dra. Liamara Scortegagna

RESUMO

As tecnologias estão presentes no cotidiano das pessoas em diversas situações e não diferente devem estar também no processo educacional. Ferramentas tecnológicas como o software GeoGebra são importantes para compreensão de conteúdos matemáticos, onde normalmente há muitas resistências e/ou dificuldades. Porém, o grande desafio é tornar o software GeoGebra mais atrativo e lúdico para os alunos, buscamos na Gamificação uma aliada para tal ação. Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta que identifique e avalie as contribuições da Gamificação aplicada no software GeoGebra para o processo de aprendizagem de Funções do Segundo Grau, a partir da elaboração e aplicação do Recurso Educacional Digital interativo, denominado “GeoGebrando no mundo das funções do Segundo Grau”. A pesquisa possui abordagem qualitativa e fundamenta-se teoricamente em estudiosos como, D’ambrosio (1999), Valente (1999), Kenski (2012), Lins (2012) dentre outros. Em conformidade com a metodologia do Design Experiment, o recurso educacional digital foi planejado, desenvolvido e implementado, observando os ciclos de testagens, melhorias e a validação final, para tal aplicou-se o Modelo dos Campos Semânticos (MSC) para a análise da produção de significados dos alunos participantes da pesquisa. Como resultados, observamos que a Gamificação aliada ao GeoGebra proporciona maior dinamicidade e interatividade, conduz o aluno ao centro da atividade, despertando sua proatividade, e ainda foi possível observar que houve maior facilidade na visualização gráfica por parte dos alunos ao fazerem uso do recurso no ensino de Funções do Segundo Grau, maior contato entre os alunos e diversão durante a utilização. Discussões e estratégias foram produzidas pelos participantes no decorrer das atividades. Percepções foram compartilhadas, resultando em diversas apropriações. Por fim, os alunos produziram significados aquém do esperado, correlacionando as atividades com outros conteúdos e disciplinas, facilitando assim a interdisciplinaridade.

Palavras-chave: Tecnologias na Educação. GeoGebra. Educação Matemática. Gamificação. Funções do Segundo Grau. Modelo dos Campos Semânticos.

ABSTRACT

Technologies are present in people's daily lives in different situations and, no different, they should also be in the educational process. Technological tools such as the GeoGebra software are important for understanding mathematical content, where there is usually a lot of resistance and/or difficulties. However, the great challenge is to make the GeoGebra software more attractive and playful for the students, we seek in Gamification an ally for such action. In this way, the present work aims to present a proposal that identifies and evaluates the contributions of Gamification applied in the GeoGebra software for the learning process of Second Degree Functions, from the elaboration and application of the interactive Digital Educational Resource, called “GeoGebrando in the world of functions of the Second Degree”. The research has a qualitative approach and is theoretically based on scholars such as D'Ambrosio (1999), Valente (1999), Kenski (2012), Lins (2012) among others. In accordance with the Design Experiment methodology, the digital educational resource was planned, developed and

implemented, observing the cycles of testing, improvements and final validation, for which the Semantic Fields Model (MSC) was applied for the analysis of production of meanings of the students participating in the research. As a result, we observed that Gamification allied to GeoGebra provides greater dynamism and interactivity, leads the student to the center of the activity, awakening their proactivity, and it was even possible to observe that there was greater ease in the graphic visualization by the students when making use of the resource in the teaching Second Degree Functions, greater contact between students and fun during use. Discussions and strategies were produced by the participants during the activities. Perceptions were shared, resulting in several appropriations. Finally, the students produced meanings below expectations, correlating activities with other contents and disciplines, thus facilitating interdisciplinarity.

Keywords: Technologies in Education. GeoGebra. Mathematics Education. Gamification. Functions of the Second Degree. Model of Semantic Fields.

O uso de programação com o Scratch na sala de aula de Matemática no Ensino Básico: Um estudo de atividades com possibilidades de utilização no Ensino Fundamental II

Aluna: Heriléa Mattos da Costa

Orientador: Prof. Dr. Leonardo José da Silva

RESUMO

A presente pesquisa se propôs a buscar, estabelecer critérios de escolha, mapear, analisar e comentar dissertações que envolvem a utilização de atividades com programação no software Scratch, em sala de aula, no ensino de matemática para alunos do Ensino Fundamental II. Isto foi feito com a finalidade de desenvolver um produto educacional voltado para professores de matemática que tenham interesse nessa didática em sala de aula. O produto construído foi um site, na esperança de conseguir colaborar com o professor que quer inserir o Scratch em suas aulas e não sabe como. Foram disponibilizadas no site atividades de vários autores, com problemas e conteúdos diversos, que tratam de variadas habilidades abordadas pela BNCC (2018) para serem trabalhadas com os alunos do Ensino Fundamental de forma simplificada e objetiva, facilitando o trabalho docente. Para a realização desta pesquisa utilizou-se a metodologia de Revisão Sistemática de Literatura. Selecionou-se um total de 14 dissertações a serem lidas integralmente com o propósito de coletar os dados necessários à confecção do produto educacional almejado. Os trabalhos se baseiam fortemente na metodologia de ensino de Papert (1985), utilizando a ideia do Construcionismo e o incentivo ao uso de computadores a favor da educação.

Palavras-chave: Matemática. Scratch. Programação. Professor. Revisão Sistemática. Habilidades. Competências. Site.

ABSTRACT

This research aimed to seek, establish selection criteria, map, analyze and comment on dissertations that involve the use of activities with programming in the Scratch software, in the classroom, in the teaching of mathematics to students of Elementary School II. This was done with the aim of developing an educational product aimed at mathematics teachers who are interested in this didactics in the classroom. The product built was a website, in the hope of collaborating with teachers who want to introduce Scratch into their classes and don't know how. Activities by several authors were made available on the website, with different problems and contents, dealing with various skills addressed by the BNCC (2018) to be worked with Elementary School students in a simplified and objective way, facilitating the teaching work. To carry out this research, the methodology of Systematic Literature Review was used. A total of 14 dissertations were selected to be read in full with the purpose of collecting the necessary data to make the desired educational product. The works are strongly based on Papert's (1985) teaching methodology, using the idea of Constructionism and encouraging the use of computers in favor of education.

Keywords: Mathematics. Scratch. Programming. Teacher. Systematic review. Skills. Competencies. Site

Interdisciplinaridade e Contextualização: uma investigação da própria prática nas aulas de matemática a partir de uma sequência de atividades nos anos finais do Ensino Fundamental

Aluna: Maíra Blanco Martinez Forcato

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Escher

RESUMO

O presente estudo traz uma investigação da própria prática sobre a aplicação de uma sequência de atividades em uma turma de 9º ano do ensino fundamental no município de Paraíba do Sul – RJ. O referencial teórico adotado para o embasamento da construção da sequência de atividades respalda-se nas questões sobre interdisciplinaridade e contextualização. Como metodologia, o trabalho pauta-se na abordagem qualitativa, se apoiando juntamente na investigação da própria prática. Dessa forma, definiu-se como objetivo geral da pesquisa, analisar como se caracteriza o envolvimento de estudantes do 9º ano de escolaridade com uma sequência de atividades interdisciplinar e contextualizada, e a pergunta diretriz: “Como se dá o envolvimento dos discentes diante de uma sequência de atividades contextualizada e interdisciplinar?”. A partir dos dados obtidos, foi estabelecido no estudo duas categorias de análise: (1) atitude diante do conhecimento; e (2) reflexão e percepção. Na primeira categoria, “atitude diante do conhecimento”, concluiu-se que o envolvimento dos discentes nas aulas de matemática e nas atividades aumentou de forma significativa com a aplicação da sequência, onde eles conseguiram fazer relações com o contexto no qual estão inseridos e refletir sobre o mesmo. Na segunda categoria, “reflexão e percepção”, concluiu-se que a partir dos diálogos e do compartilhamento de informações realizados nas aulas, os alunos se tornam agentes ativos do contexto a que pertencem, compreendendo, assim, o papel que ocupam na sociedade, sendo capazes de fazer parte da transformação da própria realidade.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; Contextualização; Investigação da própria prática; Educação Matemática.

ABSTRACT

The survey presented brings an investigation of the practice itself on the application of a sequence of activities in a class 9th grade of Middle School in the city of Paraíba do Sul – RJ. The theoretical framework adopted for the construction of the sequence of activities is based on questions about interdisciplinarity and contextualization. As a methodology, the work is based on the qualitative approach, relying together on the investigation of the practice itself. Thus, it was defined as general objective of the research, to analyze how is characterized the involvement of 9th students of the Middle School of schooling with a sequence of interdisciplinary and contextualized activities, and the guiding question: "How do students engage in a contextualized and interdisciplinary sequence of activities?". From the data obtained, two categories of analysis were established in the study: (1) attitude towards knowledge; and (2) reflection and perception. In the first category, “attitude towards knowledge”, it was concluded that the involvement of students in math classes and activities increased significantly with the application of the sequence, where they were able to make relationships with the context in which they are inserted and reflect on the same. In the second category, “reflection and perception”, it was

concluded that from the dialogues and information sharing carried out in classes, students become active agents of the context to which they belong, thus understanding the role they occupy in society, being able to be part of the transformation of their own reality.

Keywords: interdisciplinarity; contextualization; investigation of the practice itself; mathematical education.

Educação Financeira Escolar e Educação Matemática: a desigualdade social no Brasil

Aluno: Hugo Lagrimante Ferreira

Orientador: Prof. Dr. Amarildo Melchiades da Silva

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo elaborar um conjunto de tarefas, referenciadas teoricamente, para estimular os estudantes a produzirem significados sobre a desigualdade social associada a questões financeiras no Brasil. O estudo desenvolvido se insere na vertente de pesquisa em Educação Matemática denominada Educação Financeira Escolar cuja finalidade é a inserção do assunto na sala de aula de Matemática. As discussões sobre a desigualdade foram pautadas sobre as disposições sociológicas e as disposições socioeconômicas. A pesquisa é fundamentada teoricamente pelo Modelo dos Campos Semânticos e pela concepção de Educação Financeira Escolar proposta por Silva e Powell (2013). O processo de investigação baseou-se numa abordagem qualitativa de investigação que contou com uma pesquisa de campo como meio para recolha dos dados a partir da discussão de tarefas com estudantes do Ensino Médio, de modo a permitir orientar possíveis revisões de acordo com os objetivos fixados. A análise das ações enunciativas dos participantes evidenciou que os elementos propostos nas tarefas, tais como as noções de capital (econômico, cultural e social), habitus e tempo livre, foram amplamente debatidos, articulados e utilizados nas respostas dos estudantes estimulando também a inserção de outros elementos trazidos à discussão. Como resultado da pesquisa foi elaborado um produto educacional para uso dos professores em salas de aula.

Palavras-chave: Educação Matemática. Educação Financeira Escolar. Desigualdade Social. Estratificação. Produção de Significados.

ABSTRACT

The primary objective of this research is to develop tasks, referenced and based theoretically, that would encourage students to reflect and provide insights related to social inequality associated with financial issues in Brazil. The study developed is part of a research strand in Mathematics Education called School Financial Education, in which has a main purpose to teach basic finance and economics knowledge during the Mathematics classroom. The discussions about inequality were based on sociological dispositions and socioeconomic. The research is theoretically based on the Semantic Model Theory and on the concept of School Financial Education, proposed by Silva and Powell (2013). A qualitative approach derivative from field research with high school students, collected the data using the aforementioned tasks that ultimately guided possible revisions in accordance with the previously established objectives. The analysis of the participants enunciative actions showed that the elements proposed in the tasks, such as the notions of capital (economic, cultural and social), habitus and free time, were widely debated, articulated and used in the students' responses, also stimulating the insertion of other elements brought to the discussion. As a result of this research, an educational product was developed for use by teachers in classrooms.

Keywords: Mathematics Education. School Financial Education. Social inequality. Stratification. Production of Meanings.

A iniciação à docência de professores de Matemática em um Programa de Residência

Docente

Aluno: Bertrand Luiz Corrêa Lima

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Fernando Carneiro

RESUMO

Estudos recentes apontam que, mesmo sendo um objeto de grande relevância para a reflexão acerca da formação docente, as investigações e a existência de programas de inserção/iniciação/indução profissional a professores iniciantes no Brasil ainda são incipientes. Diante disso, surge a necessidade de pesquisar como ocorre o processo de formação de professores por meio de programas e políticas públicas educacionais, com o propósito de refletir sobre a prática docente e a iniciação à docência desse profissional no ambiente escolar. Lançar um olhar de pesquisador sobre a formação contínua de professores em Matemática por intermédio de um programa de acompanhamento docente em início de carreira é o propósito deste estudo. Realizou-se um estudo de caso, de abordagem qualitativa, que visa analisar práticas formativas promovidas pelo Programa de Residência Docente da Universidade Federal de Juiz de Fora, em parceria com o Colégio de Aplicação João XXIII, para a indução profissional do professor de Matemática. Este recente programa intenciona aprimorar a formação de professores da Educação Básica, por meio do desenvolvimento de competências docentes in loco. Também oferece aos professores recém-formados uma oportunidade de inserção no mercado de trabalho mediante um projeto que contempla pesquisa, extensão, ensino e gestão para o aprimoramento do exercício à docência. Utilizou-se, para a produção dos dados, os seguintes instrumentos metodológicos: questionário de caracterização do grupo participante da pesquisa e entrevistas semiestruturadas, com perguntas referentes ao cotidiano, às percepções, às compreensões, dentre outros aspectos do significado docente presentes na trajetória pessoal, social e profissional. A investigação apresenta e discute um estudo comparado realizado sobre as ações de indução profissional do docente em início de carreira em alguns países do mundo, identificando suas potencialidades e limites. A partir da revisão bibliográfica sobre a indução profissional docente, elaborou-se questionamentos sobre alguns programas de acompanhamento do professor em início de carreira. No estudo de caso do Programa de Residência Docente (PRD) de Juiz de Fora, analisou-se alguns documentos da instituição concedente e as conclusões sobre as entrevistas e questionários aplicados aos profissionais que fizeram parte deste programa (residentes, professores orientadores, coordenadores e Pró-Reitoria). Esta investigação releva que o PRD é uma das alternativas de suprir a necessidade de expansão de políticas públicas obrigatórias voltadas a programas de indução profissional que promovam uma formação desses professores iniciantes. Além disso, constatamos, ao longo desta pesquisa, com os referenciais teóricos, a revisão de literatura e os diálogos entre os participantes da pesquisa, que os programas de indução bem concebidos e implementados, com mentores qualificados, são bem-sucedidos em melhorar a satisfação no trabalho, a eficácia e a retenção de novos professores.

Palavras-chave: Início de carreira docente. Matemática. Residência Docente. Educação Matemática.

ABSTRACT

Recent studies indicate that even though it is an object of great relevance for reflection on teacher education, researches and the existence of professional insertion/initiation/induction programs for beginning teachers in Brazil are still incipient. In view of this, the need arises to research how the process of teacher education occurs through educational programs and public policies, with the purpose of reflecting on the teaching practice and the initiation to teaching of this professional in the school environment. The purpose of this study is to cast a researcher's eye on the continuing education of teachers in Mathematics through a teacher monitoring program at the beginning of their careers. A case study was carried out, with a qualitative approach, aimed at analyzing practices promoted by the Teaching Residency Program of the Federal University of Juiz de Fora in partnership, with the Colégio de Aplicação João XXIII, for the professional induction of mathematics teachers. This recent program intends to improve the education of Basic Education teachers, through the development of teaching competences in loco. It also offers newly graduated teachers an opportunity to enter the job market through a project that includes research, extension, teaching and management to improve their teaching practice. The following methodological instruments were used for the production of data: questionnaire to characterize the group participating in the research and semi-structured interviews, with questions related to daily life, perceptions, understandings, among other aspects of the teaching meaning present in the personal, social and professional. The investigation presents and discusses a comparative study carried out on the actions of professional induction of teachers at the beginning of their career, in some countries of the world, identifying their potential and limits. Based on the bibliographic review on teacher professional induction, was created with questions about some programs for monitoring teachers at the beginning of their careers. In the case study of the Teaching Residency Program (PRD) of Juiz de Fora, some documents from the granting institution were analyzed and the conclusions about the interviews and questionnaires applied to the professionals who were part of this program (residents, guiding professors, coordinators and Dean's Office). The PRD reveals the need to expand mandatory public policies aimed at professional induction programs that promote the education of these beginning teachers. Furthermore, well-designed and implemented induction programs with qualified mentors are found to be successful in improving job satisfaction, effectiveness and retention of new teachers.

Keywords: Beginning of teaching career. Mathematics. Teaching residence.

O Pensamento Estatístico nos Anos Finais do Ensino Fundamental: o Desenvolvimento da Transnumeração e da Construção de Gráficos

Aluno: Anderson José Gomes Ferreira

Orientadora: Profa. Dra. Chang Kuo Rodrigues

RESUMO

Em Estatística, os gráficos cumprem o papel de apresentar os dados de modo a possibilitar ao leitor um entendimento rápido e fácil de algum fenômeno. Assim, eles constituem o principal meio de visualização e divulgação das informações estatísticas. Na sociedade contemporânea, marcada pela supremacia da imagem e de artefatos visuais em detrimento à escrita, a capacidade de síntese e comunicação dos gráficos tem sido cada vez mais valorizada. No entanto, gráficos com informações distorcidas (intencionalmente ou não), mal construídos ou inadequados do ponto de vista científico são frequentemente veiculados na mídia e na literatura. Nesse sentido, faz-se necessário propor e discutir metodologias de ensino que promovam o desenvolvimento da transnumeração e da habilidade de construção de gráficos, sobretudo na Educação Básica. Ao construir um gráfico, um importante elemento do pensamento estatístico é mobilizado: a transnumeração. Nesta pesquisa, o objetivo geral foi propor o desenvolvimento da transnumeração e da habilidade de construção de gráficos por estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, à luz dos pressupostos teóricos e metodológicos da Engenharia Didática. A revisão da literatura evidenciou propostas de trabalho em sala de aula voltadas ao desenvolvimento da transnumeração e da habilidade de construção de gráficos. Alicerçados nos pressupostos metodológicos da Engenharia Didática, desenvolvemos uma sequência didática de modo a contemplar essas propostas. Assim, 17 estudantes do 7º Ano do Ensino Fundamental participaram de um projeto que teve como tema a crescente geração de lixo eletrônico ou Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE). As atividades de produção de dados consistiram, inicialmente, no levantamento quantitativo dos produtos eletrônicos a serem descartados nas residências dos estudantes e, posteriormente, no levantamento quantitativo dos produtos eletrônicos a serem descartados pela totalidade da turma. As atividades de tratamento dos dados consistiram na organização dos dados em tabelas e na construção de gráficos com o uso de papel e lápis e com o uso de tecnologias digitais. Ao todo, foram construídos 35 gráficos. Os gráficos produzidos foram apresentados pelos estudantes, individualmente, para toda a turma. Os resultados apontaram que o conjunto de tarefas da sequência didática contribuiu para o desenvolvimento do pensamento estatístico e, mais especificamente, da transnumeração. Todavia, com relação à construção de gráficos, os estudantes apresentaram fragilidades notadamente no que diz respeito à densidade gráfica e à decoração gráfica. Em outras palavras, os aspectos analíticos, decisórios e técnicos envolvidos no processo de construção de gráficos constituíram obstáculos de aprendizagem aos estudantes, principalmente de natureza didática. Assim, constatamos que a construção de gráficos atrativos e cientificamente adequados não é intuitiva, direta e imediata como pode parecer. Pelo contrário, é reflexiva e metódica. E, sendo assim, concluímos que a habilidade de construção de gráficos não é facilmente adquirida pela maioria dos estudantes.

Palavras-chave: Educação Matemática. Educação Estatística. Transnumeração. Gráficos estatísticos. Engenharia Didática.

ABSTRACT

In Statistics, graphs play the role of presenting data in a way that allows the reader to quickly and easily understand a phenomenon. Thus, they constitute the main means of visualization and dissemination of statistical information. In contemporary society, marked by the supremacy of the image and visual artifacts to the detriment of writing, the capacity for synthesis and communication of graphics has been increasingly valued. However, graphics with distorted information (intentionally or not), poorly constructed or inappropriate from a scientific point of view are often published in the media and literature. In this sense, it is necessary to propose and discuss teaching methodologies that promote the development of transnumeration and the ability to build graphics, especially in Basic Education. When building a graph, an important element of statistical thinking is mobilized: transnumeration. In this research, the general objective was to propose the development of transnumeration and the ability to construct graphs by students in the final years of Elementary School, in the light of the theoretical and methodological assumptions of Didactic Engineering. The literature review showed work proposals in the classroom aimed at the development of transnumeration and the ability to build graphs. Based on the methodological assumptions of Didactic Engineering, we developed a didactic sequence in order to contemplate these proposals. Thus, 17 students from the 7th Year of Elementary School participated in a project whose theme was the growing generation of electronic waste or Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE). The data production activities consisted, initially, in the quantitative survey of electronic products to be discarded in the students' homes and, later, in the quantitative survey of electronic products to be discarded by the entire class. Data processing activities consisted of organizing data into tables and building graphs using paper and pencil and using digital technologies. In all, 35 graphs were built. The graphs produced were presented by the students, individually, to the whole class. The results showed that the set of tasks of the didactic sequence contributed to the development of statistical thinking and, more specifically, of transnumeration. However, with regard to the construction of graphics, the students showed weaknesses notably with regard to graphic density and graphic decoration. In other words, the analytical, decision-making and technical aspects involved in the graphic construction process constituted obstacles for students to learn, mainly of a didactic nature. Thus, we found that the construction of attractive and scientifically adequate graphics is not intuitive, direct and immediate as it may seem. On the contrary, it is reflective and methodical. And so, we conclude that the skill of building graphs is not easily acquired by most students.

Keywords: Mathematics Education. Statistical Education. Transnumeration. Statistical graphics. Didactic Engineering.

Implicações de um projeto sobre o lixo eletrônico na aprendizagem de objetos

estatísticos: reflexão e crítica

Aluna: Valquíria Dutra Leite

Orientadora: Profa. Dra. Chang Kuo Rodrigues

RESUMO

Nesta pesquisa, intencionou-se investigar como um projeto com o tema lixo eletrônico circundando o processo de ensino e de aprendizagem, no que tange à produção, organização e informação de dados, pode propiciar oportunidades para desenvolvimento de uma consciência ecológica dos alunos. Sua caracterização é de uma pesquisa qualitativa apoiada na metodologia da engenharia didática e com fundamentação na teoria das situações didáticas. Foi desenvolvida em um cenário de ensino remoto, devido às adequações impostas pela pandemia do novo coronavírus, com alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública federal, dos quais dezenove deles foram participantes efetivos da pesquisa. As produções dos alunos nas fases do projeto compuseram os dados da pesquisa, os quais foram analisados, validando a hipótese de que os conhecimentos assimilados potencializaram a aprendizagem de objetos do conhecimento estatístico e, ao mesmo tempo, agregaram valores com relação à consciência ecológica. Em decorrência da pesquisa, foi elaborado o produto educacional “Lixo eletrônico: da coleta ao descarte” no formato de um guia didático, com orientações para o desenvolvimento de um projeto, cujo objetivo principal é despertar a consciência ecológica pela temática lixo eletrônico por meio da mobilização de objetos do conhecimento estatístico.

Palavras-chave: Educação matemática. Educação estatística. Engenharia didática. Teoria das situações didáticas. Consciência ecológica.

ABSTRACT

This paper investigates how a project about electronic waste surrounding the teaching and learning process regarding the production, organization, and information of data can provide opportunities for the development of students' ecological awareness. It is characterized as qualitative research supported by the didactic engineering methodology and based on the theory of didactic situations. It was developed in a remote teaching scenario, due to the adjustments imposed by the new coronavirus pandemic, with 7th grade students from a federal public school, nineteen of whom were subjects of the research. The students' productions in the project phases composed the research data and were analyzed, validating the hypothesis that the assimilated knowledge enhanced the learning of objects of statistical knowledge, and, at the same time, added values related to ecological awareness. As a result, it was developed the educational product “Electronic waste: from collection to disposal” in the format of a guidebook, with guidelines for the development of a project which main objective is to raise the ecological awareness of the electronic waste through the mobilization of objects of statistical knowledge.

Keywords: Mathematics education. Statistics education. Didactic engineering. Theory of didactical situations. Ecological consciousness.

Contribuições para os Conceitos Financeiros na Escola Brasileira: análise de livros didáticos das décadas de 1940, 1950 e 1960

Aluno: Jorge Eduardo Said da Silva

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Jr.

RESUMO

Minha pesquisa abrange a história dos conceitos financeiros na escola e seus desdobramentos até os dias de hoje, considerando o fato de que em 2023 todas as escolas do Brasil deverão estar adaptadas às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e que uma dessas diretrizes trata como tema transversal da Resolução de Problemas dentro do contexto da Educação Financeira. Acredito que a independência financeira deva começar a ser construída desde cedo, nos primeiros anos de vida, por isso almejo que minha pesquisa possa contribuir para que cada vez mais alunos e professores tenham acesso a informações que os permitam ter o embasamento para suas futuras decisões financeiras, sempre com muita criticidade, planejamento e gestão dos recursos disponíveis. Com o apoio do referencial teórico-metodológico da História Cultural, procuro articular a pesquisa sobre Educação Financeira Escolar e a História da Educação Matemática, realizando uma investigação sobre a importância dos conceitos financeiros na vida dos alunos das escolas públicas. Em minha dissertação, faço a análise do conjunto de práticas pedagógicas que colaboraram para expansão de conceitos financeiros no currículo da matemática escolar, compreendo as práticas sociais e econômicas que contribuíram para o ensino de matemática financeira nos livros didáticos de Matemática das décadas de 1940, 1950 e 1960 e o que motivou o crescente destaque da Educação Financeira nas escolas brasileiras no século XXI.

Palavras-chave: Educação Matemática. História da Educação Matemática. História da Educação Financeira Escolar. Ensino Fundamental. Livros Didáticos.

ABSTRACT

My research covers the history of financial concepts in schools and their developments to this day, considering the fact that in 2023 all schools in Brazil must be adapted to the guidelines of the National Common Curricular Base (BNCC), and that one of these guidelines treats Problem Solving as a transversal theme within the context of Financial Education. I believe that financial independence should begin to be built from an early age, in the first years of life, which is why I hope that my research can contribute so that more and more students and teachers have access to information that allows them to have the basis for their future financial decisions, always with great criticality, planning and management of available resources. With the support of the theoretical-methodological framework of Cultural History, I seek to articulate research on School Financial Education and the History of Mathematics Education, carrying out an investigation into the importance of financial concepts in the lives of public school students. In my dissertation, I analyze the set of pedagogical practices that contributed to the expansion of financial concepts in the school mathematics curriculum, understanding the social and economic practices that contributed to the teaching of financial mathematics in Mathematics textbooks from the 1940s and 1950s and 1960 and what motivated the growing prominence of financial education in Brazilian schools in the 21st century.

Keywords: Mathematics Education. History of Mathematics Education. History of School Financial Education. Elementary School. Didactic books.

Literacia na Educação Financeira Escolar: Vídeo como Recurso Educacional para uma Educação Matemática Crítica

Aluna: Adriana de Oliveira Toledo

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Jr.

RESUMO

O estudo apresenta a reflexão e análise de uma proposta didática desenvolvida com estudantes do 7º ano de uma escola pública de Juiz de Fora, MG. Este cenário buscou identificar, apresentar e explorar situações que promovam o debate e a reflexão sobre temas financeiros como decisões, necessidade e desejo, orçamento, planejamento através do diálogo como meio de compartilhar experiências e perspectivas. O objetivo deste estudo foi investigar as possibilidades de pensamento crítico no contexto das finanças, levando em consideração a realidade dos estudantes, e a dinâmica dos encontros nas aulas de matemática buscou respostas para a seguinte pergunta: A produção de vídeos contribui na literacia financeira, especificamente, a tomada de decisão? E de que modo esses recursos colaboram para a construção de conhecimentos matemáticos? Em consonância com autores que estudam a Educação Financeira (EF) e, em especial, a Educação Financeira Escolar (EFE), propusemos os objetivos gerais: uma série de atividades relacionadas à EF baseadas em ideias e pressupostos da EMC, voltadas para o desenvolvimento de cidadãos autônomos e capazes de tomar decisões mais assertivas nas diversas situações do dia a dia, além de apresentar alguns conceitos da EF com foco no consumo consciente e utilizar o vídeo com base na produção dos estudantes, vinculando a literacia financeira e a tomada de decisão. Diante disso, foi realizada uma análise qualitativa do material produzido durante as atividades, bem como dos vídeos produzidos pelos estudantes como culminância destas atividades, apresentando questões pertinentes em diferentes contextos para abordar a EF. As principais descobertas deste estudo indicam que é possível aprimorar características como reflexão crítica nas atividades de sala de aula abordando a EF. O vídeo proporcionou, a alunos e professores, oportunidades de diálogo que valorizavam perspectivas e experiências pessoais, bem como oportunidades de melhoria nos processos de aprendizagem com ensino mais significativo. O produto educacional foi desenvolvido na forma de um curso de capacitação, trazendo ideias de uso de recursos digitais, especificamente vídeo e memes, para auxiliar professores e alunos a se engajarem em suas aulas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Produção de Vídeos. Educação Financeira. Consumismo.

ABSTRACT

The study presents the reflection and analysis of a didactic proposal developed with 7th grade students from a public school in Juiz de Fora, MG. This scenario sought to identify, present and explore situations that promote debate and reflection on financial topics such as decisions, need and desire, budgeting, planning through dialogue as a means of sharing experiences and perspectives. The objective of this study was to investigate the possibilities of critical thinking in the context of finances, considering the reality of the students, and the dynamics of the meetings in mathematics classes sought answers to the following question: Does the production of videos contribute to financial literacy, specifically, decision making? And how do these resources contribute to the construction of mathematical knowledge? In line with authors who study Financial Education (FE) and, in particular, School Financial Education (EFE), we proposed the following general objectives: a series of activities related to EF based on ideas and assumptions of CME, aimed at the development of autonomous citizens who are able to make more assertive decisions in various situations of everyday life, as well as to present some concepts of EF

focused on conscious consumption and use the video based on the students' production, linking financial literacy and decision making. In view of this, a qualitative analysis of the material produced during the activities was carried out, as well as of the videos produced by the students as a culmination of these activities, presenting pertinent issues in different contexts to approach EF. The main findings of this study indicate that it is possible to enhance characteristics such as critical reflection in classroom activities addressing PE. The video provided students and teachers with opportunities for dialogue that valued personal perspectives and experiences, as well as opportunities to improve learning processes with more meaningful teaching. The educational product was developed as a training course, bringing ideas for using digital resources, specifically video and memes, to help teachers and students engage in their classes.

Keywords: Mathematics Education. Video Production. Financial Education. Consumerism.

Práticas de sala de aula de uma professora que ensinou matemática em uma escola montessoriana durante a pandemia

Aluna: Caroline de Paula Ribeiro

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Fernando Carneiro

RESUMO

Com a pandemia da Covid-19, tornaram-se necessárias algumas ações como a instauração do ensino remoto como maneira emergencial para atender aos estudantes e, conseqüentemente, a discussão acerca do fazer pedagógico no período pandêmico. Diante de um cenário de mudanças, tensões e, felizmente, aprendizagens, me envolvi no entremeio da pesquisa qualitativa e da investigação da própria prática e encontrei em seus pressupostos teórico-metodológicos a oportunidade de analisar e compor sentidos no meu percurso de professora pesquisadora em torno da configuração que o ensino remoto me trouxe. O questionamento que norteia essa pesquisa é o seguinte: Quais possibilidades, limites e adequações foram realizadas com os materiais montessorianos em práticas de sala de aula com o ensino da matemática durante a pandemia? A pesquisa buscou identificar quais práticas foram possíveis desenvolver em uma sala de aula de proposta montessoriana durante a pandemia e apresentar práticas pedagógicas de uma professora que ministrou conteúdos de matemática nos anos iniciais em uma Escola Montessoriana durante a pandemia no ensino remoto emergencial. O referencial teórico da investigação proporciona discussões sobre Maria Montessori e seu sistema de ensino, bem como seu percurso de vida, os princípios de sua metodologia e o ensino da matemática baseado nessa perspectiva de ensino. O trabalho possui caráter qualitativo e natureza descritiva, utilizando, para isso, os referenciais de Borba e Araújo (2019); Bogdan e Biklen (1994); Gatti e André (2013); Garnica (2001); Lima e Miotto (2007); Lima e Nacarato (2009); Ponte (2002); Richardson et al. (2008) e Wieszorek (2021). A pesquisa foi realizada em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental, com 19 alunos, de uma escola particular do município de Juiz de Fora, Minas Gerais, que utiliza a filosofia Montessori em seu sistema de ensino. Os instrumentos para produção de dados foram as gravações das aulas e as notas de campo da investigadora. Esses materiais que substanciaram a investigação foram produzidos, descritivamente, em forma de textos detalhados das gravações dos momentos online e das fotos enviadas pelas famílias. A análise dos dados buscou apresentar as constatações por meio do quadro teórico estabelecido antecipadamente para responder a pesquisa diretriz. A investigação demonstrou que existiram possibilidades de trabalho com a matemática durante a pandemia, não com os mesmos materiais manipuláveis utilizados nas escolas montessorianas, mas com materiais inspirados na filosofia de Maria Montessori e jogos online que abordavam os temas estudados. A partir de algumas adaptações realizadas pela professora-pesquisadora, foi possível adequar os temas trabalhados com a turma do 3º ano do Ensino Fundamental de acordo com a proposta pedagógica da escola que foi contexto desta investigação.

Palavras-chave: Montessori. Práticas de sala de aula. Ensino de matemática. Anos iniciais. Pandemia.

ABSTRACT

During the COVID-19 pandemic, both the remote teaching and, consequently, the discussion concerning pedagogical methods in the pandemic period, have become necessary as an emergency way to assist the students. In light of this changing scenario, tension and, fortunately, learning, I got involved in the qualitative research and in my own practice investigation and I found in their theoretical-methodological assumptions the opportunity to analyze and gather senses through my researcher-teacher path around the setting that the remote teaching brought me. The question that compasses this research is as follow:

What were the possibilities, limits and adjustments performed with the Montessori materials in classroom practices alongside the mathematics teaching during the pandemic? The research aimed to identify which practices were possible to perform in a Montessori classroom throughout the pandemic and to present educational practices of a teacher who taught mathematics contents in the early years in a Montessori school during the pandemic through the emergency remote teaching. The theoretical reference of the investigation provides discussions about Maria Montessori, her teaching methods, her life path, the principles of her methodology as well as the mathematics teaching based on this teaching perspective. This work has a qualitative feature and a descriptive nature, using, for this, references like Borba and Araújo (2019); Bogdan and Biklen (1994); Gatti and André (2013); Garnica (2001); Lima and Mioto (2007); Lima and Nacarato (2009); Ponte (2002); Recharadson et al. (2008) and Wieszoreck (2021). The research was held in a third grade of elementary school, with 19 students, from a private school in the city of Juiz de Fora, in the state of Minas Gerais, which uses the Montessori philosophy in its teaching system. The tools for the data production were the recordings of the classes and the investigator's notes. These materials that embodied the investigation were produced, descriptively, in forms of detailed texts from the recordings of the online moments and from the pictures sent by the families. The data analysis aimed at presenting the outcomes through the theoretical framework that was established previously to answer the guiding question. The investigation demonstrated that possibilities of working with mathematics during the pandemic existed, not with the same manipulable materials used in the Montessori schools, but with the materials inspired by Maria Montessori's philosophy and with the online games that approached the topics studied. From some adaptations held by the teacher-researcher, it was possible to suit the issues worked with the third grade class in elementary school according to the school pedagogical proposal that was the context of this investigation.

Keywords: Montessori. Classroom practices. Mathematics teaching. Early years. Pandemic.

UMA ANÁLISE DOS NÚMEROS REAIS EM LIVROS DIDÁTICOS POR MEIO DE PISTAS SEMIÓTICAS

Aluno: Arthur da Silva Moraes

Orientador: Prof. Dr. Willian José da Cruz

RESUMO

O presente trabalho é resultado da pesquisa feita no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora. Nele são abordadas a Semiótica de Charles Sanders Peirce e a Complementaridade de Michael Friedrich Otte no intuito de justificar as análises feitas para entender as representações apresentadas nos livros didáticos de Matemática no que se refere ao conjunto dos números reais. As representações da conceitualização ou das atividades dos livros são tratadas como pistas semióticas por darem significados àquilo que está sendo estudado. A necessidade desta pesquisa se dá por entendermos que o docente precisa ter um olhar para os aspectos formal e intuitivo, o discreto e o contínuo, o algébrico e o geométrico no ensino dos números reais. Através destas pistas semióticas, buscamos justificar uma nova possibilidade metodológica conhecida como Experimentos Mentais em Educação Matemática, a qual está proporcionando que sejam desenvolvidas as atividades do produto educacional.

Palavras-chave: Conjuntos Numéricos; Representações; Complementaridade; Signos.

ABSTRACT

The present work is the result of an ongoing research in the Postgraduate Program in Mathematics Education of the Federal University of Juiz de Fora where Charles Sanders Peirce's Semiotics and Michael Friedrich Otte's Complementarity are approached in order to justify the analysis done to understand the representations presented in the math textbooks regarding the set of real numbers. The representations of the conceptualization and/or the activities in the textbooks are treated as semiotic clues for giving meaning to what is being studied. This research is necessary because we understand that teachers need to look at the formal and intuitive aspects, the discrete and the continuous, the algebraic and the geometric, when teaching the real numbers. Through these semiotic clues, we seek to justify a new methodological possibility known as Thoughts Experiments in Mathematics Education, which is providing the development of the activities of the educational product.

Keywords: Number Sets; Representations; Complementarity; Signs.

O ensino de curvas cônicas sistematizado em livros didáticos de matemática para o curso secundário nas décadas de 1930 e 1940

Aluna: Letícia Genevain Andrade

Orientadora: Profa. Dra. Maria Cristina Araújo de Oliveira

RESUMO

Essa dissertação é resultado de uma pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora e inserida em um projeto maior que tem como objetivo construir representações sobre o processo de escolarização da Geometria Analítica nos ensinos secundário e superior no Brasil. Mais especificamente, essa pesquisa investiga, no âmbito da Geometria Analítica, as curvas cônicas numa perspectiva da história do ensino desse conteúdo. O aporte teórico-metodológico do estudo se fundamenta na História Cultural discutida por Chartier (2002, 2007), mobilizando a noção de representação para a construção da análise histórica. Para a elaboração dessas análises e em busca de problematizar a importância do estudo das cônicas no ensino médio na atualidade, toma-se como fonte principal livros didáticos de matemática das décadas de 1930 e 1940. Como resultados obtidos por meio da análise dos livros didáticos, nota-se que a abordagem das cônicas não enfatiza as propriedades refletoras e que os exercícios sobre esse tema eram diretos, ou seja, sem contextualização e com foco apenas em cálculos, além de serem escassos. Outrossim, durante o processo de investigação, percebeu-se que, na década de 1930, existem poucos exemplares de livros didáticos dedicados ao ensino da recém-criada disciplina Matemática. Por meio dessa análise histórica, buscamos compreender o ensino das cônicas na contemporaneidade dos currículos de ensino médio brasileiros, trazendo uma contribuição para esse tema através do vídeo “Porque as antenas parabólicas são parabólicas?” que foi desenvolvido como artefato do produto educacional.

Palavras-chave: História da educação matemática. Geometria Analítica. Ensino Médio.

ABSTRACT

This master's thesis is the result of a research developed in the Postgraduate Program in Mathematics Education at Universidade Federal de Juiz de Fora and inserted in a larger Project that aims to build representations about the schooling process of Analytical Geometry in secondary and higher education in Brazil. More specifically, this research investigates, within the scope of Analytical Geometry, conic curves from a perspective of the history of teaching this content. The theoretical-methodological contribution of the study is based on Cultural History, mobilizing the notion of representation for the construction of historical analysis. To prepare these analyzes and in order to problematize the importance of studying conics in high school today, mathematics textbooks from the 1930s and 1940s are taken as the main source. As results obtained through the analysis of textbooks, it is noted that the conics approach does not emphasize reflective Properties and that exercises on this topic were direct and scarce. Furthermore, during the research process, it was noticed that, in the 1930s, there were few copies of textbooks dedicated to teaching Mathematics. Through the teaching of conics in contemporary Brazilian high school curricula, making a contribution to this topic through the video “Why are satellite dishes parabolic?” which was developed for the activities of the educational product.

Keywords: History of mathematical education. Analytical Geometry. High School.

Noções de Estatística para Sexto Ano do Ensino Fundamental: aprendizagem por meio de projeto

Aluno: Alexei de Assis Alves

Orientador: Profa. Dra. Chang Kuo Rodrigues

RESUMO

Esta pesquisa apresenta uma proposta de investigação cujo objetivo é verificar as contribuições que a implementação de projeto proporciona na construção de conhecimentos estatísticos e o desenvolvimento da literacia estatística para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. A escolha do objeto de estudo partiu das inquietações que permeiam a prática do professor-pesquisador, levando-nos a refletir sobre a importância de intervenções pedagógicas que promovam a efetividade do ensino e da aprendizagem. Nessa perspectiva, levanta-se a questão desta pesquisa: Quais as potencialidades de estruturação e condução de um projeto, junto a uma turma de sexto ano do Ensino Fundamental, com vistas à construção de conhecimentos estatísticos? Para o desenvolvimento da pesquisa de natureza qualitativa e alcançar os objetivos propostos e responder à questão de pesquisa, apoiaremos nos pressupostos metodológicos da Engenharia Didática. Os fundamentos teóricos que amparam a pesquisa terão uma abordagem nas concepções da Educação Estatística, bem como, as três competências preconizadas por esse campo de estudo, Literacia, Raciocínio e Pensamento Estatístico. O trabalho com projetos é uma alternativa de ensino que visa proporcionar o envolvimento dos alunos na construção de novos saberes e, assim, realizamos estudos sobre as propostas apresentadas pela Pedagogia de Projetos. A pesquisa foi desenvolvida, durante as aulas de matemática, em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, sendo que o pesquisador é o professor regente. A implementação do projeto como proposta para construção de conhecimentos estatísticos evidenciou que as práticas de ensinamentos que estimulam o engajamento do aluno promovem habilidades e competências aos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendidos no âmbito educacional.

Palavras-chave: Educação Matemática. Educação Estatística. Literacia Estatística. Produto Educacional. Pedagogia de Projetos.

ABSTRACT

This research presents a research proposal whose objective is to verify the contributions that the implementation of the project provides in the construction of statistical knowledge and the development of statistical literacy for students of the sixth year of Elementary School. The choice of the object of study was based on the concerns that permeate the practice of the teacher-researcher, leading us to reflect on the importance of pedagogical interventions that promote the effectiveness of teaching and learning. From this perspective, the question of this research arises: What are the potentialities of structuring and conducting a project, together with a sixth grade class of Elementary School, with a view to the construction of statistical knowledge? For the development of qualitative research and to achieve the proposed objectives and answer the research question, we will rely on the methodological assumptions of Didactic Engineering. The theoretical foundations that support the research will have an approach in the conceptions of Statistical Education, as well as the three competencies advocated by this field of study, Literacy, Reasoning and Statistical Thinking. The work with projects is a teaching alternative that aims to provide the involvement of students in the construction of new knowledge and, thus, we carry out studies on the proposals presented by the Project Pedagogy. The research was developed during mathematics classes in a 6th grade class of Elementary School in a public school, and the researcher is the regent teacher. The implementation of the project as a proposal for the construction of statistical

knowledge evidenced that teaching practices that stimulate student engagement promote skills and competencies to the subjects involved in the teaching and learning process in the educational environment.

Keywords: Mathematics Education. Statistical Education. Statistical Literacy. Educational Product. Project Pedagogy.

Processo Educacional para Implementação da Sala de Aula Invertida de Geometria Analítica com Suporte de Sistemas de Comunicação

Aluno: Izaias Paula de Jesus

Orientador: Prof. Dr. José Maria N. David

RESUMO

Como consequência da pandemia mundial da COVID-19 e as medidas de isolamento social dela consequentes, institutos educacionais no mundo todo aderiram a regimes de ensino remotos e híbridos, baseados no uso de tecnologias digitais. Diante disso, pesquisadores manifestaram que a abrupta inserção das tecnologias para fins de ensino-aprendizagem de matemática poderia estimular a adoção de práticas pedagógicas mais tradicionais, centradas na transmissão de conhecimento professor-aluno. Em contrapartida, existem pesquisas em torno de metodologias ativas como a Sala de Aula Invertida, que busca promover os estudantes a uma posição de protagonismo no ensino-aprendizagem, favorecendo seu envolvimento ativo e colaborativo. Apesar das potencialidades da metodologia, por meio de um Mapeamento Sistemático da Literatura foi possível constatar que estudos que abordam a Sala de Aula Invertida no âmbito do ensino-aprendizagem de Geometria Analítica são escassos. Dentre as poucas publicações mapeadas sobre o tópico, nenhuma tratou da implementação dessa metodologia ativa em contextos de ensino remoto. O Mapeamento Sistemático da Literatura permitiu, ainda, a percepção que aspectos pertinentes à comunicação entre alunos foram raramente discutidos nos estudos. Considerando a Sala de Aula Invertida uma alternativa pedagógica em potencial para o rompimento com práticas pedagógicas tradicionais mesmo em ensino remoto, o estudo aqui relatado teve o objetivo de prototipar, testar e avaliar um Processo Educacional, que visa apoiar professores na implementação da Sala de Aula Invertida para o ensino-aprendizagem de Geometria Analítica, em contextos de ensino remoto. Para a concretização do objetivo da pesquisa, foi adotada a abordagem epistemológica-metodológica Design Science Research. Com a abordagem mencionada, foi elaborado através da notação BPMN um Processo Educacional protótipo, o qual teve como base a conjectura que os Sistemas de Comunicação podem potencializar o ensino-aprendizagem de Geometria Analítica na Sala de Aula Invertida em ensino remoto. Para a testagem e avaliação do Processo Educacional, foi realizada uma investigação empírica com a estratégia de pesquisa estudo de caso. Os participantes no estudo de caso eram alunos matriculados em uma turma de terceiro ano do ensino médio de uma escola privada do estado do Rio de Janeiro, enquanto o Sistema de Comunicação utilizado foi o WhatsApp. O estudo de caso permitiu a verificação de limitações e fragilidades do protótipo, principalmente no que tange ao suporte para elaboração de videoaulas, o que pode requerer do professor conhecimentos mais específicos sobre hardware e software, como uso de câmeras e edição de vídeos. Como consequência, o Processo Educacional protótipo foi incrementado de maneira a incluir materiais didáticos que visam suprir essas deficiências. Por outro lado, o estudo de caso permitiu a confirmação da conjectura comportamental, evidenciando que o Sistema de Comunicação WhatsApp apoiou a interação entre os estudantes no desenvolvimento das tarefas e que isso potencializou e favoreceu o ensino e a aprendizagem de Geometria Analítica.

Palavras-chave: Comunicação. Sala de aula invertida. Ensino-aprendizagem. Tecnologias.

ABSTRACT

As a result of the global COVID-19 pandemic and the due social isolation measures, educational institutes worldwide have adhered to remote and blended teaching regimes based on the use of digital technologies. Given this, researchers have stated that the abrupt insertion of technologies for teaching and learning mathematics could encourage adopting more traditional pedagogical practices centered on transmitting knowledge teacher-student. On the other hand, there are researches around active learning methodologies such as the Flipped Classroom, which seeks to promote students to a protagonist position in teaching and learning, favoring their active and collaborative involvement. Despite methodology's potential, it was possible to verify that studies that approach the Flipped Classroom in the context of teaching and learning Analytical Geometry are scarce through systematic mapping study. Among the few publications on the topic, they have yet to deal with implementing this active learning methodology in remote teaching contexts. The systematic mapping study also showed that aspects relevant to communication between students were rarely discussed in the studies. Considering the Flipped Classroom, a potential pedagogical alternative for breaking with traditional pedagogical practices even in remote teaching, the study reported here had the objective of prototyping, testing, and evaluating an Educational Process, which aims to support teachers in the implementation of the Flipped Classroom for the teaching and learning of Analytical Geometry, in remote teaching contexts. We adopted the epistemological methodological approach Design Science Research to achieve the research objective. With the mentioned approach, a prototype Educational Process was elaborated through the BPMN notation, based on the conjecture that Communication Systems can enhance the teaching and learning of Analytical Geometry in the Flipped Classroom in remote teaching. An empirical investigation was carried out with the case study research strategy to test and evaluate the Educational Process. Participants in the case study were students enrolled in a second-year high school class at a private school in Rio de Janeiro, while the Communication System used was WhatsApp. The case study allowed the verification of limitations and weaknesses of the prototype, mainly regarding the support for the elaboration of video lessons, which may require more specific knowledge from the teacher about hardware and software, such as the use of cameras and video editing. Consequently, the prototype Educational Process was increased to include didactic materials to overcome these deficiencies. On the other hand, the case study confirmed the behavioral conjecture, showing that the WhatsApp Communication System supported the interaction between students in the development of tasks and that this enhanced and favored the teaching and learning of Analytical Geometry.

Keywords: Communication. Flipped classroom. Teaching process. Learning process. Technologies.

Dimensões sociais e culturais da Educação Financeira Escolar na perspectiva da Educação Estatística

Aluna: Natasha Cardoso Dias

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Rocha Bastos

RESUMO

Tem se tornado cada vez mais urgente formar cidadãos críticos, que saibam interpretar informações e dados estatísticos, especialmente quando o assunto envolve dinheiro. A sala de aula de matemática é um espaço propício a reflexões desta natureza, tanto no desenvolvimento das competências de letramento, raciocínio e pensamento estatísticos, quanto na problematização da realidade social na qual estamos imersos. Este trabalho busca apresentar a Educação Financeira Escolar e a Educação Estatística enquanto tendências da Educação Matemática e delinear uma proposta de investigação que envolva contribuições do pensamento do sociólogo Pierre Bourdieu. Esta proposta se enquadra no quarto eixo norteador do currículo de Educação Financeira Escolar proposto por Silva e Powell (2013), que envolve dimensões sociais, econômicas, políticas, culturais e psicológicas da Educação Financeira. O objetivo desta pesquisa foi investigar a elaboração de tarefas teoricamente referenciadas e de natureza estatística que estimulem a produção de significados de estudantes do Ensino Médio sobre as dimensões sociais e culturais da Educação Financeira Escolar. Pretendíamos, ainda, fazer uma leitura dos significados dos sujeitos de pesquisa sobre os princípios básicos do conceito de Capital Cultural e Capital Econômico de Bourdieu. Foi aplicado um questionário de gostos e preferências sobre música, jogos, alimentação, hábitos de consumo e lazer, dentre outros tópicos, cuja análise exploratória dos dados foi feita a partir do método estatístico multivariado da Análise de Correspondências Múltiplas, que se baseia em uma análise geométrica dos dados. Esta análise forneceu mapas geométricos em nuvens de pontos – gráficos que representam um microcosmo do espaço social ao qual os sujeitos de pesquisa estão imersos – que foram apresentadas aos estudantes como uma das tarefas da pesquisa. Realizamos uma leitura da produção de significados dos sujeitos de pesquisa com o aporte teórico metodológico do Modelo dos Campos Semânticos, desenvolvido por Romulo Campos Lins. O conjunto de tarefas apresentou potencial para discussão das dimensões sociais e culturais da Educação Financeira Escolar, além de estimular o desenvolvimento do raciocínio estatístico na sala de aula de matemática da Educação Básica. Confirmou-se também a relevância da Educação Financeira para a formação crítica dos estudantes.

Palavras-chave: Educação Matemática. Educação Financeira Escolar. Educação Estatística. Capital Cultural. Análise Multivariada de Dados.

ABSTRACT

It has become increasingly urgent to educate critical citizens to interpret information and statistical data, especially when it comes to money. The mathematics classroom is a propitious space for reflections of this nature, both in the development of statistical literacy, reasoning and thinking skills, as well as the problematization of the social reality in which we are immersed. This work seeks to present School Financial Education and Statistical Education as trends in Mathematics Education and outline a research proposal that involves contributions from the theories of sociologist Pierre Bourdieu. This proposal fits into the fourth guiding axis of the School Financial Education curriculum proposed by Silva and Powell (2013), which involves social, economic, political, cultural and psychological dimensions of Financial Education. The objective of this research was to investigate the elaboration of theoretically referenced

and statistical tasks that stimulate the production of meanings by high school students about the social and cultural dimensions of Financial Education in Schools. We also intended to read the meanings of the research subjects on the basic principles of Bourdieu's concept of Cultural Capital and Economic Capital. A questionnaire about tastes and preferences about music, games, food, consumption habits and leisure, among other topics, was applied, whose exploratory analysis of the data was carried out using the multivariate statistical method of Multiple Correspondence Analysis, which is based on a geometric analysis of the data. This analysis provided geometric maps of point clouds – graphs that represents a microcosm of the social space in which the research subjects are immersed – which were presented to the students as one of the research tasks. We carried out a reading of the research subjects' production of meanings using the Semantic Field Model as a theoretical methodological approach, developed by Romulo Campos Lins. The set of tasks showed potential for discussing the social and cultural dimensions of School Financial Education, in addition to stimulating the development of statistical reasoning in the Basic Education mathematics classroom. The relevance of Financial Education for the critical formation of students was also confirmed.

Keywords: Mathematics Education. School Financial Education. Statistical Education. Cultural Capital. Multivariate Data Analysis.

Uso de vídeos no processo de ensino e aprendizagem de Geometria Fractal

Aluna: Renata Lopes Alves

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Barrére

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Victor Santos Souza

RESUMO

As dinâmicas e exposições que envolvam objetos não euclidianos, onde se inserem os fractais, permitem conduzir os alunos a percepções até então escondidas por conceitos essencialmente euclidianos. Verifica-se que tópicos de geometria fractal vêm sendo inseridos nos documentos oficiais de orientações didáticas para o ensino básico. Contudo, as propostas envolvendo abordagens desse conteúdo ainda em cursos de formação de professores não acompanha a ascensão observada no cenário das propostas voltadas ao ensino fundamental e ensino médio. Nesse sentido, insere-se essa pesquisa de caráter qualitativo cujo objetivo central é explorar possibilidades para que a Geometria Fractal possa ser ensinada em um curso de formação continuada on-line e aberto e, conseqüentemente, seja inserida em salas de aula da educação básica. São apresentados brevemente os elementos que permeiam a fundamentação teórica da pesquisa no campo da Educação Matemática. Expõe-se um panorama geral de uma revisão sistemática que buscou investigar tendências e concepções no ensino de geometria fractal em sala de aula. Para tal, a Taxonomia dos Objetivos Educacionais foi aplicada como uma ferramenta de análise qualitativa dos Objetos de Aprendizagem. A partir disso, são apresentados os produtos desenvolvidos nessa pesquisa, a saber: o curso on-line dedicado à formação continuada de professores bem como um conjunto de doze Objetos de Aprendizagem produzidos nesse contexto. Os resultados de uma aplicação piloto do curso são apresentados e discutidos. Fundamentamos a análise em uma abordagem quali-quantitativa para interpretar os dados obtidos por meio de questionários aplicados aos participantes envolvidos no curso de formação. De forma geral o curso foi bem aceito pelos participantes e o material didático disponibilizado foi considerado adequado aos possíveis níveis de detalhamento da temática. Por fim são expostas as perspectivas futuras para pesquisa bem como alguns comentários finais.

Palavras-chave: Educação Matemática. Geometria Fractal. Videoaula. Taxonomia de Bloom. Formação continuada de professores.

ABSTRACT

The dynamics and exhibitions involving non-Euclidean objects, where fractals are inserted, allow students to lead to perceptions hitherto hidden by essentially Euclidean concepts. It appears that fractal geometry topics have been inserted in official documents of didactic guidelines for basic education. However, proposals involving approaches to this content still in teacher training courses do not follow the rise observed in the scenario of proposals aimed at elementary and high school. In this sense, this qualitative research is inserted, whose central objective is to explore possibilities for Fractal Geometry to be taught in an on-line and open continuing education course and, consequently, to be inserted in basic education classrooms. The elements that permeate the theoretical foundation of research in the field of Mathematics Education are briefly presented. An overview of a systematic review is presented that sought to investigate trends and concepts in the teaching of fractal geometry in the classroom. To this end, the Taxonomy of Educational Objectives was applied as a tool for the qualitative analysis of Learning Objects. From this, the products developed in this research are presented, namely: the on-line course dedicated to the continuing education of teachers as well as a set of twelve Learning Objects

produced in this context. The results of a pilot application of the course are presented and discussed. We based the analysis on a quali-quantitative approach to interpret the data obtained through questionnaires applied to the participants involved in the training course. In general, the course was well accepted by the participants and the teaching material made available was considered adequate for the possible levels of detail on the subject. Finally, future perspectives for research are presented, as well as some final comments.

Keywords: Mathematics Education. Fractal Geometry. Video Lecture. Bloom's taxonomy. Continuing teacher education.

Tecnologias da Informação e Comunicação em sala de aula invertida na formação de professores de matemática: uma experiência colaborativa

Aluno: Gregson Barros da Silva

Orientador: Prof. Dr. José Maria Nazar David

RESUMO

O avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) proporciona importantes mudanças em todos os campos da sociedade, inclusive na educação. O professor não é mais a figura central do processo e agora precisa mediá-lo fazendo uso de novas metodologias de ensino e de TIC. As relações entre ensinar e aprender passam a ser alicerçadas a partir da dialogicidade e de processos colaborativos. Porém, é necessário ofertar aos docentes formações continuadas que os preparem para o trabalho com novas metodologias de ensino. De um lado temos o professor como agente mediador e facilitador da aprendizagem que agora não retém, mas compartilha saberes por meio de interações e, do outro lado, o aluno é o centro do processo de ensino e protagonista do processo de aprendizagem. Todavia, professores ainda possuem dificuldades em lidar com as inovações tecnológicas e as metodologias diferenciadas de ensino em virtude de um currículo em desacordo com as tendências educacionais, bem como as formações iniciais e continuadas que não subsidiam o desenvolvimento de novas estratégias para suprir as demandas de um novo momento na educação. Diante do exposto buscou-se realizar uma formação continuada baseada no uso da Sala de Aula Invertida (SAI) para que professores de Matemática da rede Estadual de Ensino do Rio de Janeiro, da Regional Centro Sul, ambiente de trabalho do pesquisador, tivessem a vivência e a experimentação da metodologia com apoio das TIC. Para tanto, buscou-se responder a seguinte questão de pesquisa: Como as TIC na Sala de Aula Invertida apoiam a formação continuada de professores de Matemática que atuam no Ensino Médio? E foram definidos como objetivos (i) realizar um levantamento das condições e necessidades reais para implementação do experimento por meio de formulários eletrônicos; (ii) desenvolver um curso de formação continuada baseado na SAI integrado às TIC; (iii) analisar a colaboração pelo modelo 3C, proposto em Groupware - Some Issues and Experiences, dos docentes durante o processo de formação continuada considerando a metodologia proposta; (iv) produzir um guia didático como produto educacional baseado nas experiências da formação continuada. Para isso, foram realizados um estudo de caso piloto e um estudo de caso regular. Os resultados apontaram que a metodologia com uso das TIC possui potencial para implementação em formações continuadas para professores de Matemática, principalmente pelos seus resultados iniciais terem proporcionado aos docentes uma mudança de postura em suas práticas pedagógicas. A partir dessa pesquisa foi o Guia da Sala de Aula Invertida para Professores de Matemática, produto educacional deste Mestrado Profissional.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida. Formação continuada. Educação Matemática. Colaboração. Tecnologias da Informação e Comunicação.

ABSTRACT

The advancement of Information and Communication Technologies (ICT) brings about significant changes in all fields of society, including education. The teacher is no longer the central figure in the process and now needs to mediate it by using new teaching methodologies and ICT. The relationships between teaching and learning are based on dialogicity and collaborative processes. However, it is necessary to offer teachers continuing education to prepare them to work with new teaching methodologies. The teaching and learning relationship becomes a knowledge exchange. However, it is necessary to provide continuous training to teachers to prepare them for working with new teaching methodologies. On one hand, we have the teacher as a mediating agent and facilitator of learning that now does not retain, but shares through interactions. On the other hand, the student is the center of the teaching process and the protagonist of the learning process. Nevertheless, teachers still face difficulties in dealing with technological innovations and differentiated teaching methodologies due to a curriculum that is not aligned with educational trends, as well as initial and ongoing training that does not support the development of new strategies to meet the demands of a new moment in education. Given the above, an ongoing training based on the use of Flipped Classroom (FC) was sought for Mathematics teachers in the State Education Network of Rio de Janeiro, in the CentralSouth Region, the researcher's working environment. The aim was to provide teachers with the experience and experimentation of the methodology supported by ICT. To this end, the following research question was addressed: How do ICT in the Flipped Classroom support the ongoing training of Mathematics teachers working in high school? The objectives were defined as follows: (i) conduct a survey of the real conditions and needs for the implementation of the experiment through electronic forms; (ii) develop a course of ongoing training based on FC integrated with ICT; (iii) analyze collaboration using Ellis et al.'s 3C, proposed in Groupware - Some Issues and Experiences, among teachers during the ongoing training process considering the proposed methodology; (iv) produce an educational guide as a product based on the experiences of ongoing training. For this purpose, a pilot case study and a regular case study were conducted. The results indicated that the methodology with the use of ICT has the potential for implementation in ongoing training for Mathematics teachers, especially because its initial results led to a change in the teachers' approach to their pedagogical practices. Based on this research, the Flipped Classroom Guide for Mathematics Teachers was created as an educational product of this Professional Master's degree.

Keywords: Flipped Classroom. Continuing Education. Mathematic Education. Collaboration. Information and Communication Technologies.